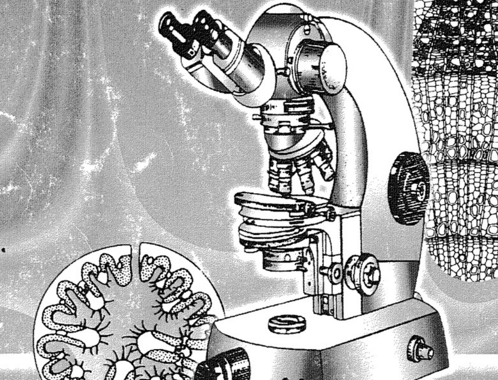
علم أحياء النبات العملي



تأليف

الدكتور إبراهيم عبد الواحد عارف — الدكتور عبد الله الصالح الخليل

الدكتور محمد حمد الوهيبي — الدكتور رشيد موسى الصم

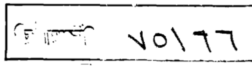
الدكتور كمال محمد عمر زايد

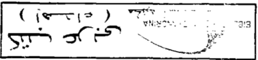


جامعة الملك سعود

النشر العلمي و المطابع







علم أحياء النبات العملي

تأليـــف

د. إبراهيم عبد الواحد عارف
أستاذ الأحياء الدقيقة

د. عبد الله الصالح الخليل
أستاذ الأحياء الدقيقة

د. محمد حمد الوهيبي
أستاذ فسيولوجيا النبات

د. رشيد موسى الصم
أستاذ مشارك

د. كمال محمد عمر زايد
أستاذ مشارك

قسم النبات والأحياء الدقيقة- كلية العلوم- جامعة الملك سعود



النشر العلمي والمطابع - جامعة الملك سعود
ص.ب ٦٨٩٥٣- الرياض ١١٥٣٧- المملكة العربية السعودية

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

علم أحياء النبات العملي/إبراهيم عبدالواحد عارف... (وآخ).- الرياض

٣٤٠ص، ١٧×٢٤ سم

ردمك: ١-٢٨٧-٣٧-٩٩٦٠

١- النبات - وظائف الأعضاء ٢- الأحياء الدقيقة أ- عارف، إبراهيم عبدالواحد (م. مشارك)

ديوي ٥٨١,١ ٢٢/١٥٨٣

رقم الإيداع: ٢٢/١٥٨٣

ردمك: ١-٢٨٧-٣٧-٩٩٦٠

حكمت هذا الكتاب لجنة متخصصة شكلها المجلس العلمي بالجامعة، وقد وافق المجلس العلمي على نشره، بعد اطلاعه على تقارير المحكمين في اجتماعه السابع عشر للعام الدراسي ١٤١٩/١٤٢٠هـ، المعقود بتاريخ ١/٢/١٤٢٠هـ الموافق ١٦/٥/١٩٩٩م.

النشر العلمي والمطابع ١٤٢٢هـ

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على محمد بن عبد الله رسول الله وخاتم النبيين، وبعد..

لقد أُلّف هذا الكتاب لتغطية النظام الفصلي الواحد (كما هو مقترح في الكتاب النظري المقرر). وقد روعيت فيه طريقة البحث العلمي قدر الإمكان، وذلك باستغلال النبات ككل أو أجزاء منه لتوضيح الهدف من التمرين (الدرس) العملي، على أن يعطي الطالب فرصة ملاحظة الكائن أو التركيب بصورة مجسمة، مما يؤدي إلى فهمه له بصورة أفضل من المحاضرات النظرية ورسوخ المعلومات في ذهنه. تعد الدروس العملية أيضا فرصة لرسم ما يشاهده الطالب قدر الإمكان أو تسجيل ملاحظاته ومناقشتها مع أستاذ المقرر.

ونظرا لأن الرسم يكون مملا وروتينيا بالنسبة للطالب، لذلك فقد تم وضع بعض الرسوم والإيضاحات في بعض الدروس العملية قدر الإمكان وبقدر الإمكانات المتاحة. إضافة إلى ذلك، فقد استهلت مقدمة بسيطة لموضوع العنوان في أغلبية الدروس. لقد ركز الدرس العملي الأول (تمهيد) على الإرشادات العامة المتضمنة السلامة المعملية، وخطوات التحضير المؤقت. ثم توالت الدروس (محددة بالفصول) بدءا بالمجاهر وانتهاء بتأثير البيئة على النبات، وهو ما يتمشى مع الموضوعات التي تعطى في المقرر النظري. من ناحية أخرى، يعتقد المؤلفون أن الدرس العملي الواحد هو وحدة بذاته مما يسمح بالمرونة لشارح العملي في تتابع التقديم والعرض. من ناحية

أخرى، فإن عرض فيلم عن كل موضوع يشوق الطالب لمعرفة المزيد من المادة العلمية، متى ما توافر ذلك.

هذا ولا يسعنا إلا التقدم بالشكر الجزيل لمن أسهم بعمل أو معونة أو انتقاد علمي بناء من أجل إظهار هذا العمل إلى حيز الوجود وأن يسد هذا الكتاب ثغرة في المكتبة العربية، كما نسأل الله أن ينفع به الدارسين في هذا المجال ويعينهم على فهم الحقائق العلمية في المقرر النظري، والله من وراء القصد.

المؤلفون

المحتويات

الصفحة

الباب الثاني: الشكل الظاهري للنباتات الراقية وتشريحها

الباب الثالث: فسيولوجيا النبات

الباب الرابع: تصنيف الكائنات الحية

الباب الخامس: البيئة والنبات

تمهيد
الهدف من الدراسة المعملية

إن الهدف الرئيسي من الدراسة المعملية هو التطبيق العملي للموضوعات التي تدرس بالمقرر النظري لكي يمكن توضيح المادة العلمية وتقريبها إلى ذهن الطالب.

إرشادات عامة

١- احتفظ بالمكان المخصص لك نظيفا وتأكد من ذلك قبل مغادرة المعمل.

٢- احذر تذوق النماذج لاحتمال وجود بعض المادة السامة بها.

٣- تأكد من سلامة الشرائح المجهزة والتي توزع عليك قبل فحصها واخطر المشرف عن أي تلف بها.

٤- لا تغادر المعمل قبل إتمام دراسة كل النماذج وستعطى الوقت الكافي لذلك.

٥- أعتمد على نفسك في فحص النماذج ورسمها ولا تعتمد على غيرك ولا تتردد في سؤال المشرف عند الحاجة.

٦- تتطلب الدراسة عمل رسوم مبسطة لإيضاح النماذج المختلفة وليس المقصود منها إظهار المهارة الفنية في الرسم. تجنب عمل الرسوم غير الوافية أو التي لا تطابق ما تراه، كما يجب أن يكون الرسم بحجم معقول، بحيث يكفي لإظهار كل التفاصيل المطلوبة ويفضل ذكر عدد مرات التكبير وإن أردت مزيدا من المعلومات عن ذلك فاسأل المشرف.

٧- اكتب البيانات التي توضح أجزاء الرسم كاملة وعلى جانب واحد (ما أمكن) بحيث تكون الأسهم التي تشير إلى الأجزاء موازية للحافة العليا للورقة ولا تغفل كتابة عنوان الرسم حتى يسهل عليك التعرف عليه عند المراجعة.

٨- يجب أن يكون الرسم وكتابة البيانات عليه في الصفحة البيضاء وبالقلم الرصاص فقط.

٩- اقرأ المقدمة والهدف وخطوات العمل لكل درس عملي بدقة قبل بدء العملي حتى يمكنك الحصول على نتائج جيدة.

الأدوات التي تلزم الطالب في دراسته المعملية

١- أدوات كتابية كاملة.

٢- ملزمة وجه مسطر وآخر أبيض.

٣- أدوات تشريح (موسي تشريح- إبرة تشريح- ملقط بطرف مدبب).

٤- معطف أبيض اللون.

خطوات إعداد التحضير المؤقت

١- يجب أن تكون الشرائح والأغطية الزجاجية نظيفة تماما من الغبار أو الدهون، ولذلك يجب تجنب مسكها من أسطحها المنبسطة، بل تمسك من حوافها، وقبل عمل أي تحضير يراعى تنظيفها أولا.

٢- يوضع النموذج في مركز متوسط من الشريحة ويضاف قدر (نقطتين) من وسط التحميل (الماء) بحيث يكفى لتغطية النموذج وملء الغطاء فقط، وحتى لا يسيل الماء خارج الغطاء فيصبح التحضير قذرا. تجرى هذه الخطوة والشريحة منبسطة على المنضدة التي يجلس إليها وليس على مسرح المجهر.

٣- أمسك الغطاء الزجاجي بين سبابة وإبهام اليد اليسرى وضعه مائلا بحيث تلمس حافته وسط التحميل وأسند الحافة الأخرى للغطاء بطرف إبرة تشريح نظيفة ثم اضغط الإبرة ببطء حتى يأخذ الغطاء مكانه.

ملحوظة: إذا لم تعتن بوضع الغطاء وتركته يسقط ، فإن وسط التحميل لا ينتشر بانتظام ، وينتج عن ذلك تكون فقاعات من الهواء ، تظهر لك عند الفحص المجهري كدوائر لها حواف بلون داكن.

٤- عند فحص الأنواع المختلفة من حبيبات النشا ، تحتاج إلى إحلال اليود محل وسط التحميل (الماء) ، لذلك توضع نقطة محلول اليود بجوار غطاء الشريحة ، ويسحب الماء من الاتجاه المعاكس لموضع نقطة اليود ، باستخدام ورق الترشيح ، فيحل اليود محل الماء.

٥- عرض فيلم عن علم النبات.



الباب الأول

فحص العينات النباتية وتركيب الخلية

الفصل الأول: المجهر الضوئي

الفصل الثاني: الخلية النباتية

الفصل الثالث: الأنسجة النباتية

الفصل الرابع: انقسام الخلية النباتية



الفصل الأول

المجهر الضوئي

- المقدمة • تركيب المجهر الضوئي
- كيفية استعمال المجهر

(١, ١) المقدمة

المجهر (الميكروسكوب) Microscope. جهاز يتكون من عدسة أو مجموعة عدسات لتكبير الأشياء والتفاصيل التي لا ترى بالعين المجردة يمكن رؤيتها باستخدام المجهر. وتوجد أنواع مختلفة من المجاهر تستخدم في الدراسة المعملية مثل المجهر الضوئي (الشكل رقم ١,١) والمجهر الإلكتروني النفاذ ومجهر المساح الإلكتروني وغيرها، لكن أكثر المجاهر شيوعا في المعامل هي المجاهر الضوئية وهي:

١- المجهر البسيط (مجهر التشريح).

٢- المجهر المركب.

وسنتناول بالشرح أجزاء المجهر المركب (الشكل رقم ١,١) وهو عبارة عن مجهرين بسيطين، وذلك لاحتوائه على عدستين؛ إحداهما عينية والأخرى شيئية.

(٢, ١) تركيب المجهر الضوئي

يتركب المجهر الضوئي من الأجزاء التالية:

١- قدم أو قاعدة Base or Foot الجزء المسطح (أو الذي يشبه حذوة الفرس) ويرتكز على المنضدة، ويحمل الأجزاء الأخرى.

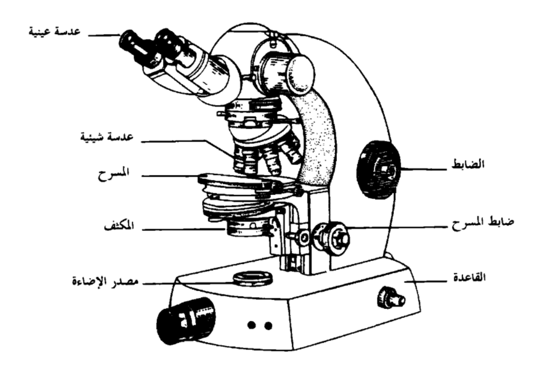
٢- مصباح كهربائي (مصدر ضوئي Light source).

٣- مفتاح (لتشغيل المصباح الكهربائي Light switch).

٤- مسامير الضبط Knob adjustment :

(أ) ضابط كبير Coarse adjustment (للتحكم في رفع أو خفض مسرح المجهر بدرجة ملحوظة).

(ب) ضابط دقيق Fine adjustment (للتحكم في رفع أو خفض مسرح المجهر "Stage" بدرجة غير ملحوظة).



الشكل رقم (١, ١). رسم تخطيطي يوضح أجزاء المجهر الضوئي المركب.

٥- حصيرة وترس حركة المكثف. (للتحكم في رفع أو خفض المكثف).

٦- مكثف Condenser. (مجموعة من العدسات أسفل المسرح، لتجميع وتركيز أشعة الضوء على العينة التي على الشريحة).

٧- مسامير ضبط التمركز. (لضبط تمركز المكثف أسفل فتحة المسرح مباشرة).

٨- الحجاب القزحي Iris diaphragm. (للتحكم في كمية الضوء المار إلى المكثف).

٩- المسرح (مائدة المجهر) Stage. توضع عليه الشريحة الزجاجية.

١٠- مماسك (مقابض) Slide clips. (لتثبيت الشريحة على المسرح).

١١- حامل Stand. وتركب عليه أجزاء أخرى (كالعدسات العينية والشيئية والمسرح، والضوابط).

١٢- الذراع Arm (المقبض). الجزء من الحامل الذي يمسك به المجهر عند نقله من مكان إلى مكان آخر.

١٣- القطعة الأنفية Nose biece. قطعة قرصية متحركة لاستدارة العدسات الشيئية، بحيث تقع العدسة المستعملة في المحور البصري للمجهر.

١٤- العدسات الشيئية Objectives. تعطي العدسة صورة مكبرة للعينة التي تحت الفحص وتوجد فيها عدة عدسات ذات قوى تكبيرية متباينة.

١٥- رأس المجهر. قطعة مائلة تحتوي على منشور عاكس يعمل على انحراف الأشعة وإدخالها إلى العدسة العينية.

١٦- مسمار تثبيت رأس المجهر، يعمل على تثبيت الرأس في موضعها.

١٧- أنبوبة القطعة العينية. وتنتهي بعدسة مكبرة، تقوم بتكبير منظر العدسة الشيئية بدرجة أكبر.

(١, ٢) كيفية استعمال المجهر

١- ضع المجهر أمامك بحيث تكون مؤخرة القاعدة في مواجهتك.

٢- أدر قرص القطعة الأنفية، وثبت العدسة الشيئية الصغرى (X٥) لكي تصبح في المحور البصري للمجهر.

٣- اخفض المسرح إلى أدنى موقع باستخدام الضابط الكبير.

٤- أرفع المكثف إلى أعلى موضع له أسفل المسرح وذلك باستخدام ترس حركة المكثف.

٥- باستخدام المفتاح الكهربائي يتم تشغيل المصباح (مصدر الضوء).

٦- انظر بكلتي عينيك من خلال العدستين العينيتين، يمكنك رؤية مجال الفحص مضاء بوضوح.

٧- ضع الشريحة وعليها (التحضير) المراد فحصه على المسرح وحركها ببطء وفي جميع الاتجاهات، حتى تقع العينة المراد فحصها داخل مجال الرؤية ثم ثبت الشريحة بواسطة الماسكين.

٨- الآن، استخدم الضابط الصغير لرفع المسرح إلى أعلى حتى يمكن الحصول على أوضح صورة للعينة (Specimen).

ملحوظة

إذا كان الضوء في مجال الرؤية ساطعا ويبهر العين فيمكنك تقليل كمية الضوء الواصل إلى المكثف وذلك بتضييق فتحة الحجاب القزحي، كما أنك قد تحتاج إلى خفض المكثف قليلا إلى أسفل عن طريق ترس حركة المكثف.

٩- أدر قرص القطعة الأنفية وثبت العدسة الشيئية الصغرى (X١٠) وأعد الفحص (تحتاج إلى رفع المكثف إلى أعلى وفتحة الحجاب تكون أكثر اتساعا).

١٠- قم بتثبيت العدسة الشيئية الكبرى (X٤٠) واستخدم الضابط الدقيق للحصول على أوضح صورة. (تحتاج إلى تثبيت المكثف في أقصى ارتفاع له أسفل المسرح وإلى أقصى اتساع لفتحة الحجاب).

حساب عدد مرات التكبير Magnification

عدد مرات التكبير = حاصل ضرب قوى تكبير العدسة (العينية × الشيئية)

أمثلة: لحساب قوة تكبير المجهر في الحالات المختلفة:

قوة تكبير العدسة العينية	قوة تكبير العدسة الشيئية	عدد مرات التكبير
X٥	X١٠	٥٠
X١٠	X١٠	١٠٠
X٥	X٤٣	٢١٥
X٧,٥	X٤٣	٣٢٢,٥
X١٠	X٤٣	٤٣٠

بعض الصعوبات التي قد تواجهك عند الفحص المجهري، وكيفية التغلب عليها:

١ - مجال الرؤية معتم (مظلم). بالرغم من إضاءة المصباح الكهربائي عليك مراجعة الآتي:

(أ) وضع المكثف.

(ب) قدر اتساع فتحة الحجاب.

(جـ) وضع العدسة الشيئية في مكانها الصحيح.

٢- كسر الشريحة الزجاجية التي عليها التحضير (العينة) عند الفحص بالعدسة الشيئية (X٤٠) لتلافي ذلك: استخدم الضابط الدقيق للحصول على أوضح صورة وتجنب استعمال الضابط الكبير.

٣- ظهور بقع مستديرة ذات حواف سوداء اللون عند إعدادك لتحضير مؤقت، لتلافي ذلك تجنب إسقاط الغطاء الزجاجي على العينة وبيئة التحميل بسرعة.

التدريب العملي

١ - اقرأ الدرس بعناية ثم ابدأ في أعداد المجهر الذي أمامك للعمل.

٢- اعمل تحضيرا مؤقتا للعينة النباتية التي توزع عليك، ثم أفحصها تحت المجهر، ثم ارسم ما تشاهد بالقوة (X٤٠) مع كتابة البيانات على الرسم.

٣- عرض فيلم عن المجاهر.

تقرير الدرس العملي رقم : ________ عنوان الدرس : ____________

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ____________

اسم الطالب : ____________ الرقم الجامعي : ________

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢ - تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :



الفصل الثاني

الخلية النباتية وأنواعها
Plant Cell and Types

- المقدمة ● جدار الخلية ● المحتويات البروتوبلازمية
- المحتويات غير البروتوبلازمية

(٢, ١) المقدمة

الخلية، هي وحدة التركيب والوظيفة في الكائنات الحية جميعا، وتتركب الخلية النباتية من جزأين مختلفين تركيبيا ووظيفيا، هما الجدار الخلوي والبروتوبلاست.

(٢, ٢) جدار الخلية Cell Wall

افحص وارسم مع كتابة البيانات على الرسم شرائح العرض الجانبي التي توضح أنواع الجدر الخلوية (الشكل رقم ٢,١).

١- الجدار الخلوي السليلوزي Cellulosic cell wall.

افحص الخلايا البرنشيمية Parenchyma الموجودة في قشرة Cortex ونخاع Pith ساق نبات دوار الشمس Sunflower، ولاحظ المسافات البينية بين الخلايا.

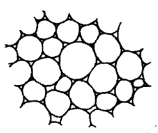
٢- الجدار شبه السليلوزي Hemicellulose.

افحص القطاع العرضي لبذرة البلح . ادرس جدار خلايا السويداء (الإندوسبرم Endosperm) المكون من مادة أشباه السليلوز. لاحظ سمك

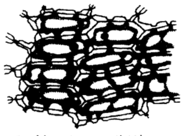
الجدار وضيق تجويف الخلية، ومن ثم فإن النقر Pits الموجودة في الجدار تظهر على هيئة قنوات.

٣- الجدار الملجنن Lignified.

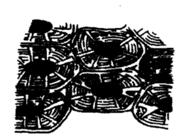
افحص خلايا الألياف في القطاع المستعرض لنبات دوار الشمس والخلايا الحجرية Stone cells في ثمار الكمثرى بعد صبغ القطاع بمادة كبريتات الأنيلين Aniline sulfate.



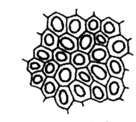
أ) خلايا ذات جدر سليلوزية



ب) خلايا ذات جدر شبه سليلوزية



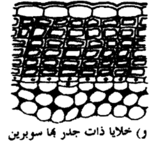
جـ)خلايا حجرية ذات جدر ملجننة



د) خلايا ألياف ذات جدر ملجننة



هـ) خلايا ذات جدر بها كيوتين



و) خلايا ذات جدر بها سوبرين

الشكل رقم (١ ,٢). رسوم لأجزاء من أنسجة متميزة بدخول مواد في تركيب جدرها.

(المصدر: أعيد رسمها بتصرف من الدعيجي ١٤٠٤هـ، وصمول ١٩٣٧م، Small, 1937)

٤- الجدار الكيوتيني Cuticularized.

افحص قطاعا عرضيا في ورقة الصبار *Aloe vera* المصبوغة بمادة سودان٣ Sudan III. لاحظ أن البشرة مغطاة بطبقة سميكة من الكيوتين.

٥- الجدار السوبريني Suberized.

افحص قطاعا عرضيا في ساق الجارونيا المسن *Pelargonium* ولاحظ أن الجدر القطرية غالبا ما تكون ملتوية، بينما الجدر المماسية غالبا ما تكون مستقيمة.

يشمل البروتوبلاست Protoplast داخل الجدار الخلوي المكونات البروتوبلازمية Protoplasmic components والتي تضم السيتوبلازم والنواة والبلاستيدات وكذلك المكونات البروتوبلازمية غير الحية Non-protoplasmic والتي تتضمن العصير الخلوي Cell sap والنواتج الأيضية (الميتة) Ergastic Substances.

(٣ ,٢) المحتويات البروتوبلازمية

تشمل المحتويات البروتوبلازمية Protoplasmic components : السيتوبلازم والنواة Cytoplasm & nucleus.

• انزع البشرة الداخلية لقاعدة ورقة متشحمة لنبات البصل Onion بواسطة ملقط مدبب الطرف، ثم ضع جزءا صغيرا منها على الشريحة الزجاجية Slide في نقطتين من محلول اليود المخفف (يقتل الخلية ويصبغ السيتوبلازم بلون أصفر والنواة بلون بني مصفر) ثم غط التحضير بالغطاء الزجاجي Cover وأفحصه بدقة مستعملا القوه الشيئية الصغرى (X١٠) ثم أعد الفحص باستعمال القوه الشيئية الكبرى (X٤٠) (الشكل رقم ٢,٢).

• لاحظ السيتوبلازم والنواة (هل ترى جدار الخلية، الفجوات العصارية، المسافات البينية)؟.

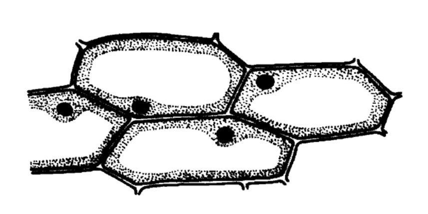
• ارسم شكلا لمجموعة من الخلايا مع كتابة البيانات على الرسم.

يشتمل السيتوبلازم على العديد من العضيات التي يمكن رؤيتها بالمجهر الضوئي ومنها:

١ - البلاستيدات الخضراء Chloroplasts :

(أ) انزع ورقة من القمة النامية لساق نبات مائي مثل الإلوديا *Elodea* وحملها بعناية في نقطة ماء على أن يكون سطح الورقة العلوي إلى أعلى.

- افحص الورقة بالقوة الصغرى (X١٠).
- اختر إحدى الخلايا (يفضل أن تكون قريبة من العرق الوسطى للورقة) وافحصها بالقوة الكبرى (X٤٠).
- ما هو شكل البلاستيدات الخضراء؟ وأين توجد؟
- كيف يمكنك الاستدلال على حركة السيتوبلازم؟
- ارسم شكلا لإحدى الخلايا مع كتابة البيانات على الرسم (الشكل رقم ٢,٢).



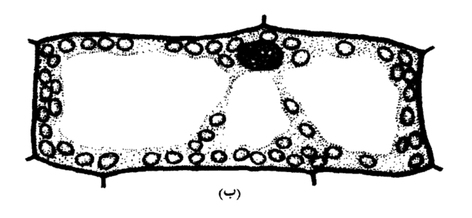
الشكل رقم (٢, ٢). خلايا البشرة لقواعد الأوراق المتشحمة في البصل حيث تظهر الفجوة في وسط الخلية وخارجها شريط من السيتوبلازم وبه النواة.

(ب) استبدل ورقة نبات الإلوديا بأحد خيوط طحلب اسبيروجيرا *Spirogyra*.

- قارن شكل البلاستيدات الخضراء وعددها في الخلية الواحدة لهذا الطحلب مع مثيلاتها في نبات الإلوديا.
- هل يمكنك الاستدلال على وجود مراكز نشوية Pyrenoids؟
- ارسم شكلا لإحدى الخلايا مع كتابة البيانات على الرسم. (الشكل رقم ٢,٣).



(أ)



(ب)

الشكل رقم (٣, ٢). البلاستيدات الخضراء: (أ) في طحلب أسبيروجيرا، (ب) في ورقة الإلوديا.

(المصدر: دين ١٩٨٢م Dean, 1982)

٢- البلاستيدات الملونة Chromoplasts

(أ) خذ بطرف إبرة التشريح جزأ شحميا (قليلا جدا) من قطع ثمار الطماطم الموزعة عليك .

(ب) حمّله في قطرتي ماء على الشريحة الزجاجية، ثم غطها بالغطاء الزجاجي، واضغط على الغطاء بلطف بمؤخرة إبرة التشريح (يعمل الضغط على تفكيك خلايا لب الطماطم).

(جـ) افحص التحضير تحت المجهر مستخدما القوة الصغرى ثم بالقوة الكبرى (X٤٠).

(د) لاحظ شكل البلاستيدات ولونها داخل الخلايا وقارنها بالنوع السابق (البلاستيدات الخضراء).

(هـ) ارسم مجموعة من خلايا لب الطماطم موضحا البلاستيدات الموجودة داخلها مع كتابة البيانات على الرسم.

٣- البلاستيدات عديمة اللون Leucoplasts

- افحص ثم ارسم القطاع المجهز في درنة البطاطس الحديثة (والمعروض جانبيا) والذي يوضح شكل البلاستيدة عديمة اللون. هل يمكنك ملاحظة بدء تكوين حبيبة النشا داخل جسم البلاستيدة؟

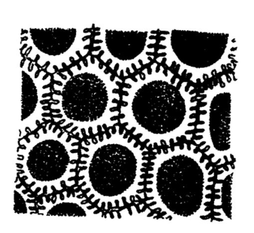
(٤ ,٢) المحتويات غيرالبروتوبلازمية

تشتمل المحتويات غير البروتوبلازمية (غير الحية) Non-protoplasmic components في الخلية النباتية على ما يلي:

١- العصير الخلوي Cell Sap

(أ) أنزع جزءا من البشرة العليا لتويجيات زهرة الجارونيا الحمراء ثم حملها على الشريحة وأضف قطرة ماء، ثم غطها بالغطاء الزجاجي وافحص العينة تحت

المجهر. ستجد أن الفجوات العصارية Vacuoles للخلايا ممتلئة بلـون أحمر نتيجة وجـود صبغات الأنثوسيانين Anthocyanin pigments ولاحظ أن جدر الخلايا يخرج منها ثنيات سليلوزية (الشكل رقم ٢,٤)، ارسم بعض هذه الخلايا.



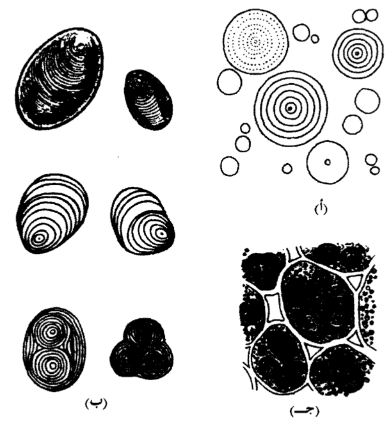
الشكل رقم (٤ ,٢). خلايا بشرة تويجية زهرة الجارونيا توضح تراكم الأنثوسيانين داخل الفجوات.

٢- النواتج الأيضية (الميتة) Ergastic Substances

(أ) حبيبات النشا Starch Grains

- خذ بطرف إبرة التشريح جزءا ضئيلا جـدا من دقيق القمـح- الموزع عليك- حمله في نقطتين من الماء ثم غطه بالغطاء الزجـاجي. أضـف نقطة مـن محلـول اليود المخفف الذي أمامك على أحد جانبي الغطاء الزجاجي، ثم ضع قطعة من ورق الترشيح على الجانب المقـابل ستجد أن محلـول اليـود يحـل محـل المـاء وتأخذ حبيبات النشا اللون الأزرق.
- افحص التحضيـر بالقـوة الصغرى ثـم الكبرى ولاحـظ شكـل حبيبـات النشا البسيطة ذات السرة المركزية Concentric hilum الموضع.
- ارسم شكـلا لإحدى حبيبات النشا تحت القوة (X٤٠) مع كتابة البيانات على الرسم.

- أمامك مكعبات صغيرة لدرنات البطاطس موضوعة في طبق بتري بـه مـاء خذ أحد هذه المكعبات وأضغط عليه على الشريحة الزجاجية (ينتج عن هـذا الضغط نزول حبيبات النشا مع الماء على الشريحة) غط موضع حبيبات النشا مع قطرات الماء بالغطاء الزجاجي ثم أكمل التحضير كما سبق في حالة دقيق القمح، ثم افحص العينة.
- لاحظ وجود ثلاثة أشكال لحبيبات النشا (بسيطة- مركبة- نصف مركبة) ولاحظ أيضا أن السرة جانبية Excentric الموضع.
- أرسمها مع كتابة البيانات مستعينا بالشكل رقم (٢,٥).

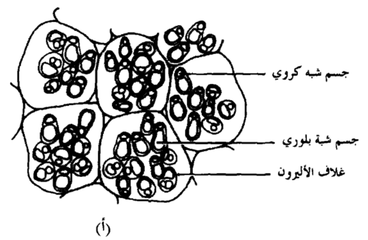


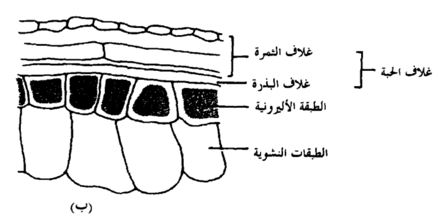
الشكل رقم (٥, ٢). بعض أنواع حبيبات النشا: (أ) حبيبات النشا البسيطة ذات السرة المركزية في حبة القمح، (ب) حبيبات النشا البسيطة والنصف مركبة والمركبة ذات السرة غير المركزية في درنة البطاطس، (جـ) حبيبات النشا البسيطة ذات السرة المركزية المنشقة في نبات البسلة.
(المصدر: صمول ١٩٣٧م Small,1937).

• افحص قطاع رقيق في إحدى فلقات بذرة البسلة *Pisum sativum* أو خذ فلقة البسلة وأضغطها جيدا على شريحة زجاجية مع نقطة ماء ليخرج جزء من السويداء (الأندوسبرم)، ثم غط موضع حبيبات النشا بالغطاء الزجاجي. عند الفحص ستجد أن حبيبات النشا كلها من النوع البسيط وأن السرة مركزية Concentric hilum الموضع وأنها منشقة Fissured.

(ب) حبيبات الأليرون Aleurone Grains

تمثل حبيبات الأليرون المواد البروتينية التخزينية في الخلايا (الشكل رقم ٦، ٢).





الشكل رقم (٦، ٢). أنواع حبيبات الأليرون: (أ) في سويداء الخروع، (ب) في حبة القمح.
(المصدر: صمول ١٩٣٧م، Small, 1937)

- افحص القطاع المجهز في سويداء (إندوسبرم) بذرة نبات الخروع *Ricinus communis* والمعروض جانبيا.
- لاحظ أن حبيبات الأليرون موجودة داخل خلايا نسيج السويداء وأن الحبيبة الواحدة تتركب من جسم أساسي بشكل بيضاوي يوجد بداخله جسم شبه كرئي Globoid وجسم شبه بلوري Crystalloid. كم عدد حبيبات الأليرون التي توجد داخل الخلية الواحدة؟
- ارسم خلية سويداء واحدة وبداخلها حبيبات الأليرون مع توضيح تركيب إحداها.
- افحص القطاع المجهز في حبة نبات القمح *Triticum sp.* والمعروض جانبيا.
- لاحظ أن طبقة الأليرون تقع تحت غلاف الحبة مباشرة ، كما أن حبيبات الأليرون غير مبلورة Amorphous ويلي الطبقة الأليرونية العديد من الطبقات النشوية.
- ارسم ما تراه مع كتابة البيانات.

(جـ) البلورات المعدنية Mineral Crystals

شاهد ثم ارسم قطاعات العرض الجانبي المجهز لأنواع البلورات التالية:

١- بلورات أكسالات الكالسيوم Calcium Oxalate.

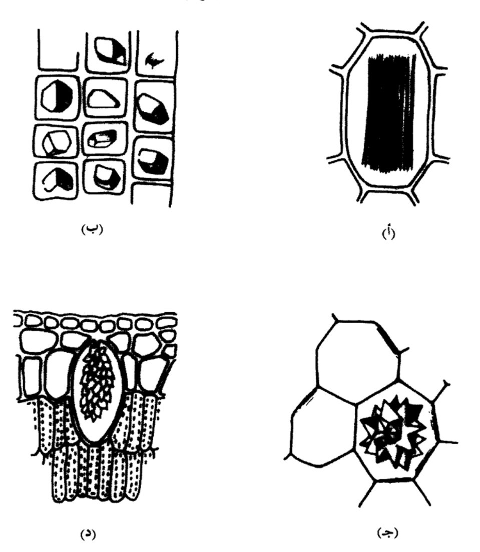
(أ) بلورات متجمعة على شكل إبري Raphides تراها في قطاع عرضي في ساق الدراسينا *Dracaena sp.* أو الورقة الحرشفية لنبات السلا *Scilla sp.* (الشكل رقم ٢,٧ أ).

(ب) بلورات متجمعة على شكل نجمي Druses كما يظهر في قطاع عرضي في برعم نبات البرقوق *Prunus domestica* (الشكل رقم ٢,٧ب).

(جـ) بلورات فردية Solitary معينية الشكل، كما يظهر عند فحص الأوراق الحرشفية لنبات البصل (الشكل رقم ٢,٧ جـ) .

٢- بلورات كربونات الكالسيوم Calcium carbonate (الحوصلة الحجرية Cystolith).

دراسة قطاع عرضي في ورقة نبات مطاط الهند *Ficus elastica* (الشكل رقم ٢,٧ د).



الشكل رقم (٧, ٢). أشكال البلورات المعدنية: (أ) إبرية، (ب) فردية، (جـ) نجمية، (د)حوصلة حجرية.
(المصدر: صمول ١٩٣٧م، Small,1937)

تدريبات عملية إضافية

١ - انزع البشرة العليا لوريقات نبات الفول وافحص البلاستيدات الخضراء الموجودة في الخلايا الحارسة للثغور. هل هذه البلاستيدات تشبه تلك الموجودة في الإلوديا الموجودة في اسبيروجيرا؟

٢- افحص الحبيبات النشوية الموجودة في محلول دقيق الذرة، الأرز وكذلك النشا الموجود في بذور البسلة (البازلاء) وثمار الموز ولاحظ موضع السرة وشكلها في كل حالة.

أسئلة للمناقشة

١- هل البلاستيدات الخضراء تطفو أم تغوص في السيتوبلازم؟

٢- ماذا تحوي الفجوات الموجودة في الخلية؟

٣- ما الفرق بين النباتات الراقية والطحالب في شكل وعدد البلاستيدات الخضراء؟

٤- ما هو شكل وتركيب حبيبات الأليرون؟

٥- أي من الجدر الخلوية منفذ وأيها غير منفذ؟

٦- لماذا يعد الخبز الناتج من كل مكونات حبة القمح أعلى في القيمة الغذائية من ذلك المصنوع من الدقيق الأبيض فقط؟

تقرير الدرس العملي رقم : ________ عنوان الدرس : ______________

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ______________

اسم الطالب : ______________ الرقم الجامعي : ________

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :



الفصل الثالث

الأنسجة النباتية
Plant Tissues

● المقدمة ● الأنسجة الإنشائية ● الأنسجة المستديمة

(٣, ١) المقدمة

الأنسجة، هي مجموعات من الخلايا المتماثلة، يوجد كل منها في مواضع معينة من جسم النبات وتختلف خلاياها شكلا وتركيبا ووظيفة. وتتميز الأنسجة في النباتات الراقية إلى أنسجة إنشائية Meristematic وأنسجة مستديمة Permanent.

(٣, ٢) الأنسجة الإنشائية Meristematic Tissues

افحص قطاعا طوليا في القمة النامية لساق وجذر نبات الفول *Vicia faba*. حاول أن تميز الأنسجة التالية (الشكل رقم ٣,١):

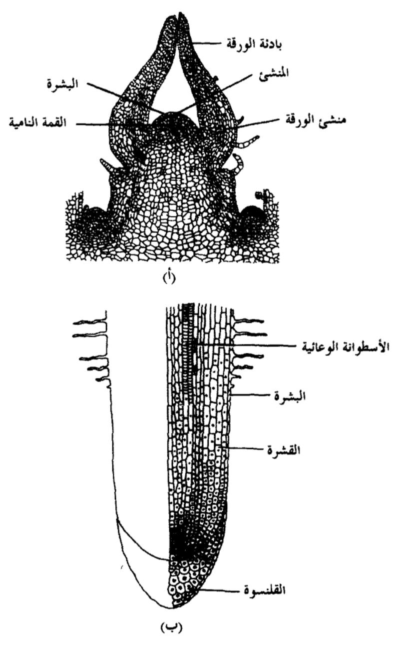
١- منشئ البشرة Protoderm. وهو طبقة واحدة من الخلايا ويعطي عند اكتمال نموه (البشرة الوبرية).

٢- منشئ القشرة Periblem. وهو عديد الطبقات، وهو الذي يكون القشرة في الساق والجذر.

٣- منشئ الأسطوانة الوعائية Plerome. وهو عديد الطبقات، أيضا، وهذا النسيج يكون الحزم الوعائية والنخاع في الأجزاء مكتملة النمو من النبات.

٤- منشئ القلنسوة.Calyptrogen. ويوجد في الجذور دون السيقان، وهو الذي يكون القلنسوة Calyptra التي تحمي قمة الجذر من التمزق عند اختراقها للتربة. لاحظ

في القمة النامية للساق وجود بدايات أو منشئات الأوراق Leaf primordia وبدايات الأفرع Branch primordia.



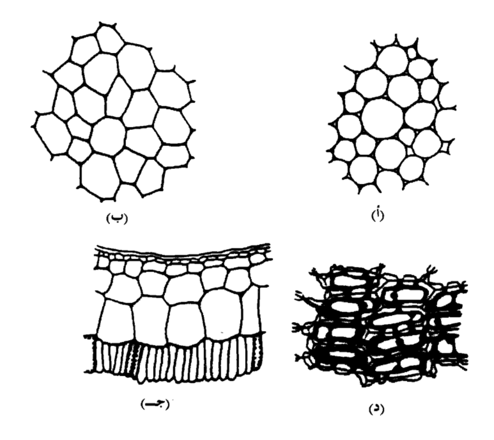
الشكل رقم (٣,١). قطاع طولي في القمة النامية للساق (أ)، قطاع طولي في القمة النامية للجذر (ب).

(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean,1982)

(٣, ٣) الأنسجة المستديمة Permanent Tissues

١ - النسيج البرنشيمي Parenchyma وهو خلايا حية ، غالبا ، وذات جدر سليلوزية. ادرس الأشكال المختلفة لهذه الخلايا (الشكل رقم ٣,٢).

هل هناك علاقة بين شكل الخلايا ومحتوياتها تبعا لوظيفتها؟

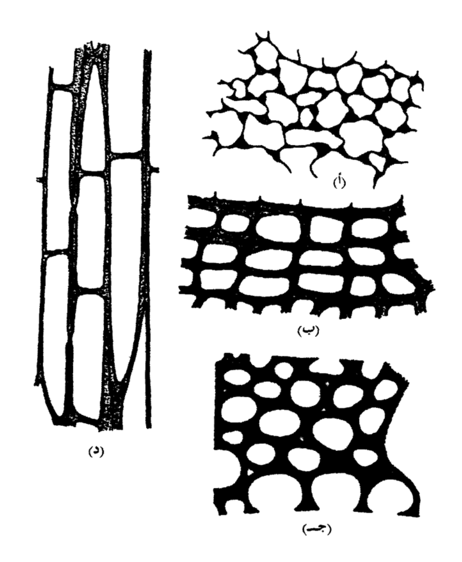


الشكل رقم (٢ ,٣). أنواع الخلايا البرنشيمية: (أ–جـ) خلايا برنشيمية رقيقة الجدر، (د) خلايا برنشيمية ملجننة.

(المصدر: إيمز وماك دانيلز، ١٩٤٧م)

٢- النسيج الكولنشيمي Collenchyma ، وهو أنسجة حية ، خلاياها مستطيلة بعض الشيء لكن نهاياتها غير مدببة ، وجدرها مغلظة تغلظا غير منتظم بمادة السليلوز

وحسب الطريقة التي يترسب بها السليلوز على جدار الخلية يمكن ملاحظة أنواع مختلفة من الخلايا الكولنشيمية (الشكل رقم ٣,٣).



الشكل رقم (٣, ٣). أنمـاط الخلايا الكولنشيمية: (أ) كولنشيمة زاوية، (ب)كولنشيمية صفائحيـة، (جـ) كولنشيمة فراغية، (د)كولنشيمة زاوية في قطاع طولي.

(المصدر: العودات والدعيجي، ١٩٩٧م)

ادرس قطاعات عرضية في سيقان بعض أنواع نباتات ذات الفلقتين حيث يمكن تميز الأنواع التالية :

(أ) كولنشيمية زاوية Angular في قطاع عرضي لساق نبات اللوف *Luffa sp.*

(ب) كولنشيمية صفائحية Lamellar في قطاع عرضي لنبات دوار الشمس.

(جـ) كولنشيمية فراغية Lacunar في قطاع عرضي لنبات دوار الشمس.

٣- النسيج الأسكلرنشيمي Sclerenchyma وهو من خلايا ذات جدر ملجننة ، غالبا ، وسميكة لتتلاءم مع وظيفة التدعيم :

(أ) ادرس الألياف في قطاع عرضي في ساق نبات من ذوات فلقتين (منطقة الدائرة المحيطية Pericycle) أو غمد الحزم الوعائية في سيقان ذوات الفلقة الواحدة.

(ب) افحص الخلايا الحجرية في ثمار الكمثرى ولاحظ أن الجدار سميك وفراغ الخلية ضيق Narrow Iumen ويخترق الجدار نقر قنوية متفرعة Branched canal pits (انظر الشكل رقم ٢,١ جـ).

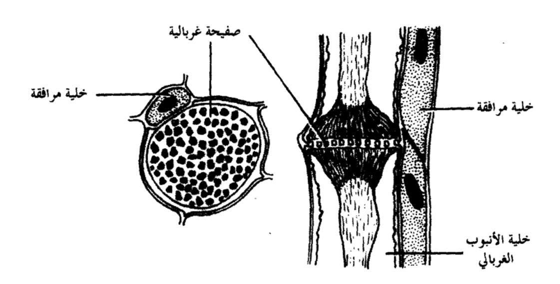
٤- نسيج اللحاء Phloem :

(أ) افحص البرنشيمة في قطاع عرضي لساق نبات الذرة وكذلك قطاع عرضي في ساق اللوف ، ولاحظ غياب برنشيمة الخشب في ساق ذوات الفلقة الواحدة مما يعطيه شكلا منتظما عند دراسته تحت المجهر.

(ب) افحص ساق القرع المفكك Macerated *cucurbita* stem.

- هل تستطيع ملاحظة أن الأنابيب الغربالية Sieve tubes تتكون من صف واحد من الخلايا؟
- ما هو شكل الجدار الفاصل بين خلايا الأنابيب الغربالية؟
- ما ذا يسمى هذا الجدر المثقب؟

(جـ) ارسم عناصر اللحاء المختلفة (الشكل رقم ٣,٤).



الشكل رقم (٣,٤). عناصر اللحاء في مقطع طولي وعرضي مارا بالصفيحة الغربالية.

(المصدر: صمول ١٩٣٧م، Small)

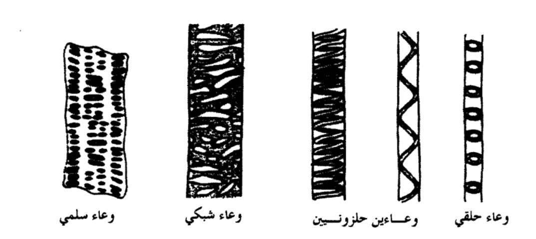
٥- نسيج الخشب Xylem.

(أ) افحص الأوعية الخشبية المأخوذة من ساق نبات القرع المفكك بعد إضافة قليل من كبريتات الأنيلين. هل يمكنك رؤية الأنواع المختلفة من الأوعية الخشبية تبعا لنظام التغلظ بمادة اللجنين؟

(ب) ارسم الأنواع المختلفة مقارنة بالشكل رقم (٣,٥).

(جـ) افحص قطاع عرضي في ساق نبات الذرة وآخر في ساق نبات دوار الشمس ومن الفحص حاول أن تتعرف على ترتيب الأوعية الخشبية في كل منهما.

(د) عرض فيلم عن الموضوع.



الشكل رقم (٣,٥). أشكال أوعية الخشب من ساق مفككة.

(المصدر: صمول ١٩٣٧م، Small,1937)

تقرير الدرس العملي رقم :______ عنوان الدرس :____________

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة :____________

اسم الطالب : ____________ الرقم الجامعي : ______

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :

الرسومات :

الفصل الرابع

انقسام الخلية النباتية
Plant Cell Division

● المقدمة ● الانقسام غير المباشر ● الانقسام الاختزالي

(٤, ١) المقدمة

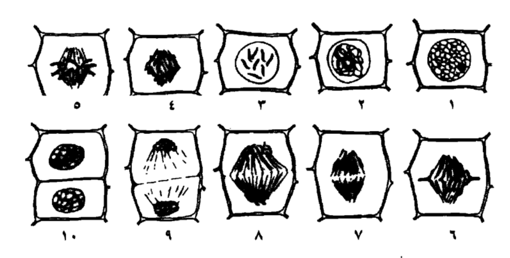
يهتم علم الوراثة بنواح مختلفة من مظهر الكائن الحي وما يسيطر على العمليات المختلفة لإعطائه هذا المظهر وليس غيره، وبالمثل تبادل الأجيال والصفات المختلفة إلى غير ذلك مما يطول شرحه تعد معرفتها من أساسيات علم الوراثة. من المظاهر البديهية والمهمة النمو والتكاثر، فعلى الرغم من أن الخلايا والكائن الحي يموت فهناك استمرارية للحياة، وهذا يعتمد بالدرجة الأولى على انقسام الخلية؛ وهو على نمطين هما : انقسام غير مباشر (الميتوزي Mitosis) وانقسام مباشر (الميوزي Meiosis) واللذان يختلفان في كثير من النواحي كما سترى عند دراستهما.

(٤, ٢) الانقسام غير المباشر (الميتوزي)

يحدث هذا الانقسام في الخلايا الإنشائية غير الجنسية ويؤدي ذلك إلى تكوين خليتين متماثلتين كل منهما تماثل الخلية الأم تماما، حيث إن كل خلية بنوية تحتوي على المعلومات الوراثية الموجودة في الخلية الأم نفسها. ويحدث على خطوات تسمى أطوارا (الشكل رقم ٤,١) وهي:

١- الطور البيني Interphase

يحدث نشاط في الخلية الإنشائية للتحضير لعملية الانقسام إذ يحدث تضاعف للأحماض النووية والبروتينات، لاحظ هذا النشاط في الفيلم المعروض عليك.



الشكل رقم (١, ٤). الانقسام غير المباشر (الميتوزي): ١- الطور البيني، ٢-٤ الطور التمهيدي، ٥-٦ الطور الاستوائي، ٧-٨ الطور الانفصالي، ٩- الطور النهائي، ١٠- خليتان جديدتان.

(المصدر: صمول ١٩٣٧م، Small,1937)

٢- الطور التمهيدي Prophase

تتحول الشبكة الكروماتينية إلى صبغيات ويظهر كل صبغي Chromosome كخيطين رفيعين يلتفان حول بعضهما ويلتقيان في منطقة السنترومير Centromere ويعرف كل خيط بالكروماتيد Chromatid ويحدث قصر وزيادة في سمك الصبغية وفي نهاية هذا الطور تختفي النوية والغلاف النووي.

٣ -الطور الاستوائي Metaphase

تتكون خيوط دقيقة تشع من نقطتين في طرفي الخلية يعرفان بالقطبين تسمى خيوط المغزل Spindle fibers وتتقابل عند خط استواء الخلية وتتصل الصبغيات بخيوط المغزل.

٤- الطور الانفصالي Anaphase

تنشق السنتروميرات وبذلك ينفصل كروماتيدا كل صبغية ويصبحان صبغتين متشابهتين تسميان الصبغيات البنوية، وبذلك يكون في الخلية ضعف العدد الأصلي من الصبغيات ويتحرك كل من الصبغيتين المتشابهتين الناتجتين من انشقاق السنترومير في اتجاهين متضادين نحو قطبي المغزل وبذلك يتجمع عند كل قطب عدد من الصبغيات يساوي العدد الأصلي من الصبغيات في الخلية الأم ومشابهة له.

٥- الطور النهائي Telophase

تحدث تغييرات عكسية بالنسبة لما حدث في الطور التمهيدي حيث يتكون الغلاف النووي وتظهر النووية وتتراص الصبغيات نتيجة ارتخاء الحلزون وتصبح متداخلة وتتكون الشبكة الكروماتينية بكل منها نواة لها العدد الأصلي نفسه من الصبغيات.

(٣, ٤) الانقسام الاختزالي (الميوزي)

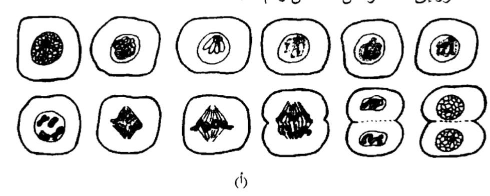
يتم خلال هذا الانقسام اختزال العدد الزوجي للصبغيات (٢ن) في الخلايا البوغية إلى العدد الفردي (ن)، ويحدث هذا الانقسام في النباتات الراقية عند تكون الأمشاج Gametes وتحتوي الأمشاج الناتجة على نصف عدد الصبغيات الموجودة في الخلية الأم وتتكون اللاقحة Zygote عند حدوث التزاوج بين نواة مشيجة مذكرة وأخرى مؤنثة.

ويتكون الانقسام الاختزالي من انقسامين متتاليين ينتج عنهما أربعة أمشاج من كل خلية أم، ففي الانقسام الاختزالي الأول يختزل عدد الصبغيات إلى النصف وفي الثاني يبقى عدد الصبغيات كما هو حيث يتشابه مع الانقسام غير مباشر.

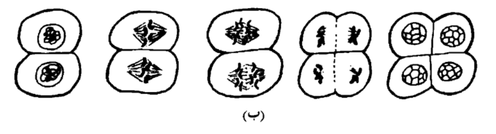
أولا: الانقسام الاختزالي الأول First Meiosis

١- الطور التمهيدي الأول First Prophase

تحتوي نواة الخلية على عدد ثنائي من الصبغيات يمكن ترتيبهما في مجموعتين متماثلتين. تتجمع خلال هذا الطور الصبغيات المتماثلة في أزواج ثم تتنافر، تقصر الصبغيات وتزداد في السمك وفي نهاية هذا الطور تختفي النوية والغلاف النووي ويقسم هذا الطور إلى عدة مراحل (الشكل رقم ٢,٤ أ).



(أ)



(ب)

الشكل رقم (٢, ٤). (أ) مراحل الانقسام الاختزالي الأول، (ب)مراحل الانقسام الاختزالي الثاني.

(المصدر: صمول، ١٩٣٧م، Small, 1937)

(أ) المرحلة القلادية Leptotene: تظهر الصبغات كخيوط رفيعة وطويلة ملتوية تظهر عليها انتفاخات تسمى الكروميرات مختلفة الأحجام، فيشبه كل صبغي بذلك قلادة مرصعة بالمورثات (الجينات).

(ب) المرحلة التزاوجية Zygotene: حيث تقترب الصبغيات المتماثلة من بعضها ويلتصق كل زوج منها في عدة مواضع بين الأجزاء المتماثلة فقط.

(جـ) المرحلة الضامة Pachytene: وفيها تنشق كل صبغية طوليا إلى كروماتيدين يلتصقان معا في السنترومير وتلتف كل صبغية مع الأخرى المتماثلة لها وبذلك تكون الكروماتيدات في مجاميع رباعية وتنتهي بتلاشي قوى الجذب التي بين كل صبغيتين وتبدأ كل صبغية بالابتعاد عن مثيلتها.

(د) المرحلة الانفراجية Diplotene: تظهر كل صبغيتين متماثلتين في حالة تنافر عن بعضهما عدا الأماكن التي حدث فيها عبور حيث إن الكروماتيدات الداخلية لكل صبغية تتصل بمثيلتها في الصبغية المتماثلة، حيث تسمى منطقة الاتصال بالكيازما على شكل X .

(هـ) المرحلة التشتيتية Diaknesis: يحصل التنافر بين كل صبغيتين متماثلتين وتقصر الصبغيات وتزداد في السمك ويصعب مشاهدة الكروماتيدات وتختفي النوية والغلاف النووي.

شاهد الفيلم المعروض أمامك لتلاحظ أن الطور التمهيدي الأول ينقسم إلى ثلاثة أطوار:

- الطور التمهيدي الأول المبكر شاهد ما يحدث في هذا الطور.
- الطور التمهيدي الأول الوسيط شاهد ما يحدث في هذا الطور.
- الطور التمهيدي المتأخر شاهد ما يحدث في هذا الطور.

٢- الطور الاستوائي الأول First Metaphase

يتكون في هذا الطور القطبان وخيوط المغزل لاحظ في الفيلم المعروض ما يحدث في هذه المرحلة سترى أن الصبغيات تتحرك وتصطف عند خط استواء الخلية وخيوط المغزل متصلة بها عند السنترومير ويحدث تجاور للصبغيات المتماثلة.

٣- الطور الانفصالي الأول First Anaphase

تتجه الصبغية من كل زوج نحو أحد الأقطاب والآخر نحو القطب المقابل وبذلك يتجمع عند كل قطب نصف عدد الصبغيات من الخلية الأصلية.

٤- الطور النهائي الأول First Telophase

تختفي خيوط المغزل وتصبح الصبغيات رفيعة وتظهر النوية وتتشابك الصبغيات مكونة الشبكة الكروماتينية Reticulum ويتكون الغلاف النووي وبذلك تحتوي الخلية الناتجة على نواتين أحاديتين في العدد الصبغي وبعد ذلك يتكون الجدار الذي يفصل النواتين عن بعضهما.

ثانيا: الانقسام الاختزالي الثاني Second Meiosis

إن جميع خطوات هذا الانقسام تشبه خطوات الانقسام غير المباشر إلا أنها تتم في خلايا أحادية الصبغيات بذلك ينتج عن الانقسام الاختزالي بمرحلتيه أربع خلايا. تحتوي كل منها على عدد أحادي من الصبغيات، وذلك من انقسام خلية أم ذات عدد ثنائي من الصبغيات.

١- شاهد الشرائح المعروضة جانبيا وارسم كل مرحلة من مراحل الانقسام غير المباشر وحاول التعرف على الأطوار ومراحلها.

٢- شاهد الشرائح المجهرية لمراحل الانقسام الاختزالي، وارسم كل منها وحاول أن تفرق بين أطوار هذا النوع من الانقسام مستعينا بالشكل (٤,٢ ب).

٣- ما الفرق بين الانقسام غير المباشر والانقسام الاختزالي؟

٤- لماذا يحدث الانقسام الاختزالي في الكائنات؟

٥- برأيك ما ذا يحدث لو كان هناك انقسام مباشر فقط؟

• عرض فيلم عن الموضوع.

تقرير الدرس العملي رقم: ______ عنوان الدرس: ______

مقرر ١٠١ نبت، الشعبة: ______

اسم الطالب: ______ الرقم الجامعي: ______

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة:





الرسومات :



الباب الثاني

الشكل الظاهري

للنباتات الراقية وتشريحها

الفصل الخامس

الشكل الظاهري للساق
Stem Morphology

• المقدمة •طبيعة الساق •السيقان المتحورة

(٥, ١) المقدمة

درست في المقرر النظري ماهية السيقان ووظيفتها. ومن ذلك اتضح أن وظيفة السيقان قد تتشابه في معظم النباتات، لكن هناك تنوعا كبيرا بين السيقان من حيث مظهرها الخارجي وتركيبها الداخلي وسيتم في هذا الفصل دراسة الشكل الظاهري للساق.

(٥, ٢) طبيعة الساق Stem Habit

عادة ما يكون الساق قائما Erect وذا طبيعة عشبية Herbaceous كما هو الحال في النباتات الحولية وبعض النباتات المعمرة، أو قد يكون خشبيا كما هو الحال في سيقان الأشجار والشجيرات، إلا أن بعض السيقان تكون ضعيفة بحيث لا تستطيع أن تدعم نفسها. مثل هذه السيقان الضعيفة Weak Stems قد تكون:

١ - سيقان ملتفة Twining : بحيث يلتف الساق حول ما يجاوره من دعامات أو نباتات أخرى مثل سيقان لبلاب الحقول (لبلاب صغير)*Convolvulus arvensis*.

٢ - سيقان متسلقة Climbing : مثل هذه النباتات تكون مزودة بمحاليق Tendrils تستعملها لغرض التسلق مثل نبات العنب *Vitis venifera*.

٣- سيقان زاحفة أو منبطحة Creeping or Prostrate : مثل سيقان القرعيات التي تنمو منبطحة على سطح التربة.

يوجد على الساق وفي مناطق محددة البراعم Buds، إذا نمت، تكون تراكيب مشابهة لتلك التي تتكون على الساق الرئيسية وهي أنواع مختلفة في شكلها وطبيعتها.

افحص العينات النباتية الموجودة في المختبر وتعرف على أنواع البراعم من حيث مكانها على الساق ومن حيث تركيبها. فمن حيث المكان قد تكون البراعم :

١- براعم قمية أو طرفية Apical or Terminal وهي التي توجد في نهاية الساق وفروعه.

٢- براعم إبطية أو جانبية Lateral or Axillary وتوجد على جانب الساق في آباط الأوراق.

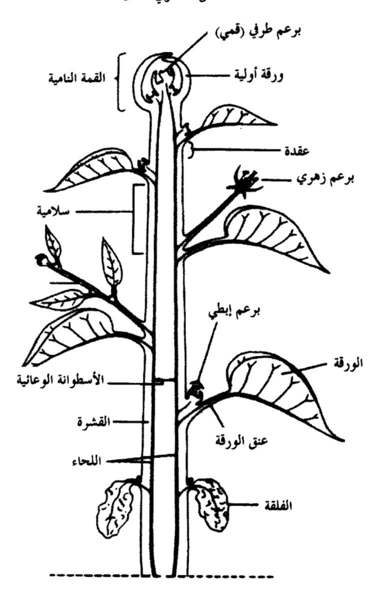
أما من حيث طبيعتها فقد تكون إما براعم خضراء (صيفية) Summer or Green وإما شتوية (حرشفية) Winter or Scaley حيث يغلف البرعم من الخارج بأوراق حرشفية Scale Leaves لغرض الحماية.

ارسم العينة التي أمامك موضحا عليها أشكال البراعم وموقعها مستعينا بالشكل رقم (٥,١).

(٥, ٣) السيقان المتحورة Metamorphosed Stems

الأصل في الساق أن تكون عضوا أسطوانيا يتجه في الهواء إلى أعلى حاملا الأوراق والأزهار والثمار، ومعرضا إياها للضوء. كذلك تؤدي الساق وظائف توصيل العصارة المجهزة من الأوراق إلى الجذور والماء والأملاح من الجذور إلى الأوراق.

بيد أن بعض أنواع السيقان تؤدي وظائف أخرى غير الوظائف السابقة وتتحول لتوائم هذا الغرض، وهذا ما سوف تلاحظه في دراستك التالية لها.



الشكل رقم (١ ,٥). رسم تخطيطي لنبات من ذوات الفلقتين يوضح مواقع البراعم وأجزاء النبات.

(المصدر: أعيد رسمه بتصرف عن دين، ١٩٨٢م، Dean, 1982)

١- السيقان تحت الأرضية Subterranean Stems

شاهد الأشكال المختلفة للسيقان تحت الأرضية المعروضة على الجانب وهي:

(أ) الدرنة: Tuber في نبات البطاطس *Solanum tuberosum*.

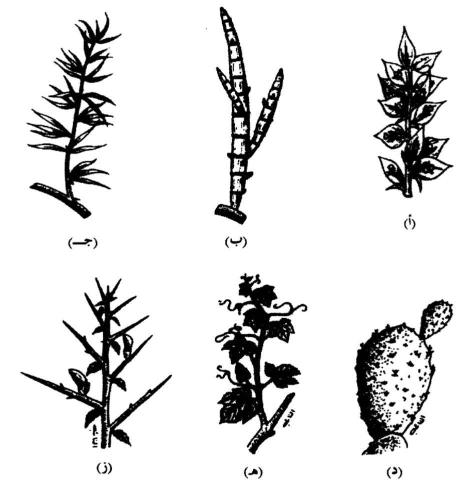
(ب) الريزومة : Rhizome في نبات النجيل *Cynodon dactylon*.

(جـ) الكورمة : Corm في نبات القلقاس *Colocasia antiquorum*.

(د) البصلة : Bulb في نبات البصل *Allium cepa*.

(هـ) البصيلة : Bulbil في نبات الثوم *Allium sativum*.

ارسم العينات السابقة وحاول أن تعرف أهم الفروق بينها مستعينا بالشكل رقم (٢,٥).



الشكل رقم (٢, ٥). تحورات السيقان الهوائية: (أ) ساق ورقية في نبات السفندر، (ب) ساق ورقية في نبات المهلنيكا، (جـ) ساق ورقية نبات كشك الماز، (د) ساق عصيرية في التين الشوكي، (هـ) ساق محلاقية في العنب، (و) ساق شوكية في نبات العاقول.

٢- السيقان الهوائية Aerial Stems

(أ) السيقان الورقية Leafy Stems

لاحظ أن هذه السيقان مفلطحة وتشبه الأوراق وقد تتكون من قطعة واحدة أي أنها وحيدة السلامية Cladode مثل الساق الورقية لنبات الهليون *Asparagus sp.* أو تكون عديدة السلاميات phyllocade مثل الساق الورقية في نبات السفندر *Ruscus alexandrinus* والمهلنبكيا *Muehlenbekia sp.* وجميعها من نباتات الزينة التي تنمو في الظل.

(ب) السيقان العصيرية Succulent Stems

لاحظ أن هذه السيقان (مثل التين الشوكي) *Opuntia ficus-indica* وعليها أشواك فهي بذلك تؤدي وظائف التخزين والبناء الضوئي والحماية.

(جـ) السيقان الشوكية Thorny or Spiny Stem

وهي شائعة في المناطق الصحراوية كنبات الزلة *Zilla spinosa* والعاقول *Alhagi maurorum* وهي تعمل على الحماية من الرعي وكذلك التقليل من مساحة السطح الناتح.

(د) قد يتحور الساق في بعض النباتات مثل العنب *Vitis sp.* إلى عضو يشبه الخيط يسمى عالق (محلاق) Tendril حيث يستخدمه النبات في عملية التسلق.

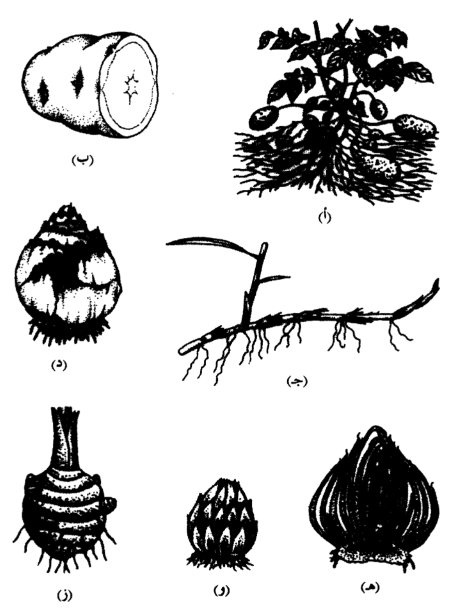
افحص الأنواع السابقة من السوق المتحورة مع رسم تلك العينات مستعينا بالشكل رقم (٥,٣).

افحص جيدا النباتات الموزعة عليك أو الموجودة على مائدة العرض ثم املأ الجدول المرفق (الجدول رقم ٥,١).

الجدول رقم (١ ,٥). الوصف الظاهري للبراعم والسيقان.

اسم النبات	البراعم				السيقان					
	المكان		التركيب		طبيعة الساق			التحورات (إن وجدت)		
	طرفية	جانبية	صيفية	شتوية	عشبية	خشبية	قائمة	ضعيفة	نوعه	الغرض منه

• عرض فيلم عن الموضوع.



الشكل رقم (٣, ٥). أنواع مختلفة من السيقان المتحورة التحت أرضية:(أ) نبات البطاطس، (ب) جــزء من درنة البطاطس، (جـ) رايزومة النجيل، (د) بصلة، (هـ) قطاع طولي في بصلة، (و) بصيلات الثوم، (ز) كورمة.

(المصدر: أعيد رسمها وجمعتمن دين ١٩٨٢م، Dean,1982 (ب، جـ، د) والبقيةمن عبد العزيز وآخرين، ١٩٨٦م)

تقرير الدرس العملي رقم : ________ عنوان الدرس : ____________________

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ______________

اسم الطالب : ______________ الرقم الجامعي : ________

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢ - تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :

الفصل السادس

التركيب التشريحي للساق
Stem Anatomy

- المقدمة • السيقان العشبية الحديثة
- السيقان الخشبية

(٦, ١) المقدمة

يختلف تشريح الساق Anatomy of stem في النباتات من حيث الترتيب والعدد في الأنسجة التي تكاد تكون موجودة في كل النباتات الراقية مهما اختلف مظهرها الخارجي كما درست في الفصل السابق (الفصل الخامس) وستلاحظ ذلك من واقع تطبيق هذه الجلسة العملية. تغطي هذه الجلسة العملية بعض الأمثلة لتشريح الساق لإعطاء فكرة عن مدى تشابهها في وجود الأنسجة واختلافها من حيث العدد والكمية والموقع.

(٦, ٢) السيقان العشبية الحديثة Herbaceous Stems

أولا: ذوات الفلقتين Dicotyledons

افحص القطاع العرضي في الساق الحديث لنبات دوار الشمس المثبت على الشريحة الموزعة عليك وادرس الأنسجة الابتدائية مكتملة النمو في الطبقات المختلفة مبتدئا من المحيط الخارجي للقطاع ومتجها نحو المركز حسب الترتيب التالي:

١- البشرة Epidermis

تحيط البشرة بالساق وهي مكونة من صف واحد من الخلايا وجدرها الخارجية مغطاة بالأدمة Cuticle. لاحظ شكل الخلايا وهل توجد ثغور Stomata أو شعيرات Trichomes or Hairs.

٢- القشرة Cortex

وهي مجموعة الخلايا المحصورة بين البشرة من الخارج والأسطوانة الوعائية Vascular Cylinder من الداخل. لاحظ أن القشرة في هذا النبات تتركب من نوعين من الخلايا، خلايا كولنشيمية Collenchyma نحو الخارج، لماذا؟ وخلايا برنشيمية جهة الداخل Parenchyma. كيف تميز بينهما؟

٣- الأسطوانة الوعائية Vascular Cylinder

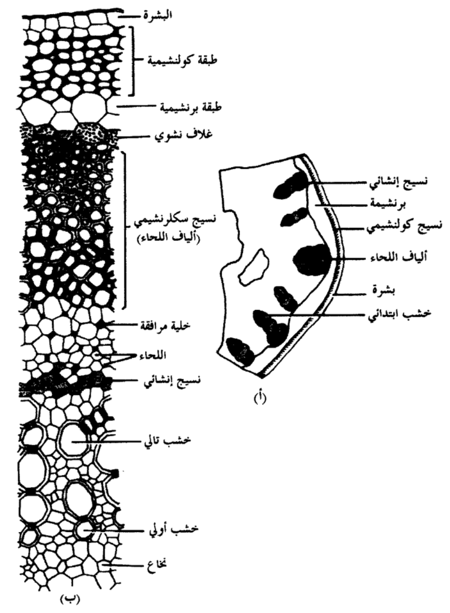
وتتركب من عدد من الحزم الوعائية Vascular Bundles مرتبة في شكل حلقة. كم عدد هذه الحزم؟

(أ) ركز نظرك الآن على إحدى الحزم الوعائية ولاحظ أنها تتكون من لحاء Phloem جهة الخارج وهو النسيج الموصل للغذاء، والخشب Xylem (النسيج الموصل للماء والعناصر الذائبة) جهة الداخل وبينهما يوجد النسيج الإنشائي (الكامبيوم) Cambium. هل تعرف وظيفته؟ حاول أن تتعرف على أنواع الخلايا المختلفة التي يتكون منها كل من الخشب واللحاء.

(ب) توجه بنظرك أخيرا إلى مركز القطاع حيث يوجد النخاع Medulla or Pith. لاحظ التشابه بين خلاياه وخلايا برنشيمة القشرة.

(جـ) ارسم القطاع السابق رسما تخطيطيا مع كتابة البيانات على الرسم مستعينا بالشكل رقم (٦,١).

(د) لاحظ جيدا أن القشرة أضيق كثيرا من النخاع.



الشكل رقم (١, ٦). رسم تخطيطي لقطاع في ساق نبات من ذوات الفلقتين دوار الشمس: (أ) جزء من القطاع، (ب) تفصيل لجزء من القطاع يوضح أجزاءه.

(المصدر: صمول ١٩٣٧م، Small, 1937)

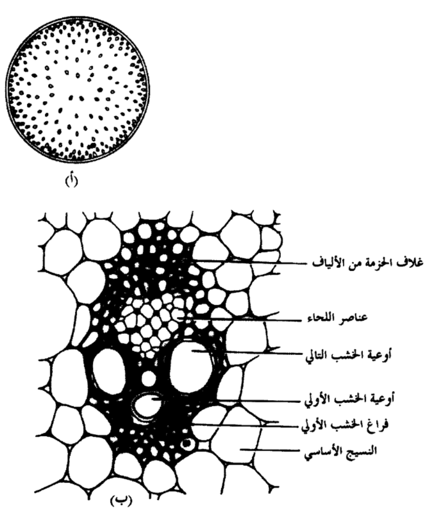
ثانيا: ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons

١ - افحص القطاع العرضي في ساق نبات الذرة *Zea mays* (على الشريحة الموزعة عليك) لاحظ عدم وجود الطبقات المميزة التي شاهدتها في ساق الفلقتين بل

تتوزع الحزم الوعائية داخل النسيج البرنشيمي الأساسي Ground parenchyma بدون ترتيب. أيهما أكثر عددا وأصغر حجما، الحزم الخارجية أم الحزم الداخلية؟

٢- لاحظ أن كل حزمة وعائية محاطة بطبقة مميزة من الخلايا المضلعة الشكل والمغلظة الجدر تسمى غمد الحزمة Bundle Sheath. هل تذكر نوع هذه الخلايا؟ إنها خلايا سكلرنشيمية Sclerenchyma. ما هي وظيفتها؟

٣- ارسم القطاع رسما تخطيطيا مع كتابة البيانات على الرسم مستعينا بالشكل رقم (٦,٢).



الشكل رقم (٦,٢). قطاع عرضي في ساق نبات الذرة: (أ) رسم تخطيطي، (ب) جزء تفصيلي.
(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean, 1982)

(٦, ٣) السيقان الخشبية Woody Stems

- افحص القطاع العرضي من الساق المسن لنبات الزيزفون (التيليا) *Tilia* على الشريحة الموزعة وادرس الأنسجة الثانوية المختلفة مبتدئا بالمحيط الخارجي للقطاع حيث نسيج البشرة المحيطية (القلف، البريدرم) Periderm الذي يتألف من الفلين Cork or phellen جهة الخارج والبشرة الفلينية (الفلودرم) Phelloderm جهة الداخل والمنشئ (الكامبيوم) الفليني Cork cambium بينهما.

- انظر الآن وسط القطاع حيث الأنسجة الوعائية الثانوية وهي اللحاء الثانوي جهة الخارج والخشب الثانوي جهة الداخل وبينهما النسج الإنشائي (الكامبيوم) الحزمي.

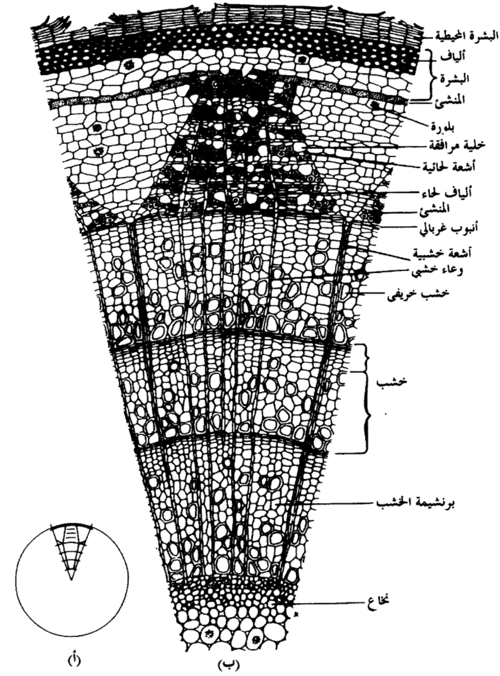
- لاحظ حلقات النمو في نسيج الخشب. هل تستطيع أن تعدها؟
- ما العلاقة بينهما وبين عمر النبات؟
- لاحظ الأشعة الحزمية. ما هي وظيفتها؟
- ارسم القطاع الذي تدرسه رسما تخطيطيا مع كتابة الأجزاء السابقة على الرسم مستعينا بالشكل رقم (٦,٣).

بعد دراستك السابقة يتضح أن السيقان النباتية تتصف بالآتي:

- وجود بشرة مغطاة بالأدمة وقد يوجد ثغور وشعيرات.
- الأوعية الخشبية الأولية Protoxylem تتجه نحو الداخل في حين أن الأوعية الخشبية التالية Metaxylem تتجه نحو الخارج.
- اللحاء والخشب مرتبة على أنصاف أقطار واحدة.

التمييز بين ساق من ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين

والآن حاول أن تجد الفروق الجوهرية بين ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين مستعينا بالجدول رقم (٦,١).



الشكل رقم (٣ ,٦). (أ) رسم تخطيطي لقطاع عرضي في ساق الزيزفون المسن، (ب) رسم تفصيلي لجزء من القطاع.

(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean,1982)

الجدول رقم (١ ,٦). أهم الفروق التشريحية بين سوق نباتات ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

وجه المقارنـــــة	ذوات الفلقة الواحدة	ذوات الفلقتين
تميز النسيج الأساس إلى قشرة ونخاع		
ترتيب الحزم الوعائية		
ترتيب الأوعية الخشبية داخل الحزم الوعائية		
شكل الأوعية الخشبية		
وجود قصيبات خشبية		
وجود نسيج إنشائي بين الخشب واللحاء		

- عرض فيلم عن الموضوع.

تقرير الدرس العملي رقم: ـــــــــ عنوان الدرس: ـــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١ نبت، الشعبة: ـــــــــــــــــــ

اسم الطالب: ـــــــــــــــــــ الرقم الجامعي: ـــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة:

الرسومات :



الفصل السابع

الشكل الظاهري للورقة

Leaf Morphology

● المقدمة ● الشكل الخارجي

(٧, ١) المقدمة

تتميز النباتات الراقية بوجود زوائد يحملها الساق لكي تقوم بوظيفتها. هذه التراكيب تسمى الأوراق وهي قد تكون بأشكال مختلفة وذات صفات مميزة لكل نوع نباتي تقريبا، وقد تتحور لتؤدي وظيفة أخرى غير الوظيفة الأساسية وهي البناء الضوئي. سيتم التطرق إلى معظم هذه الصفات في هذا الفصل عمليا.

(٧, ٢) الشكل الخارجي External Features

أولا: أجزاء الورقة Leaf Parts

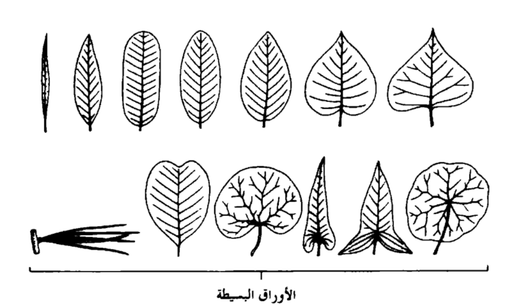
١ - افحص الأوراق المختلفة والمعروضة بالمعمل ولاحظ أن الورقة المثالية تتكون من:

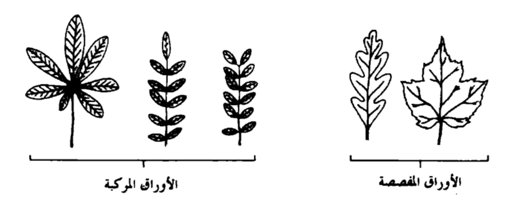
(أ) قاعدة الورقة Leaf Base. وهو موضع اتصال الورقة بالساق ولاحظ أن القاعدة جزء من العنق وقد تكون غمدية Sheathing ، أو قد تكون منتفخة انتفاخا ظاهرا Pulvinous ، وقد تكون لها أذينات Stipules.

(ب) عنق الورقة Petiole ، وهو جزء أسطواني ، غالبا ، ويختلف طولا وقصرا ، ومن وظائفه حمل النصل بعيدا عن الساق. وقد لا يوجد عنق في أوراق بعض النباتات وتسمى أوراقا جالسة Sessile مثل الذرة والقمح.

(جـ) النصل Blade or Lamina ، وهو الجزء الأخضر المفلطح. لاحظ أن النصل قد يكون بسيطا Simple أو مركبا Compound أو مفصصا Lobed (الشكل رقم ٧,١). والنصل المركب والمفصص قد يكون ريشيا Pinnately أو راحيا Palmately.

٢- لاحظ الأشكال المختلفة للأوراق البسيطة أو وريقات الأوراق المركبة.

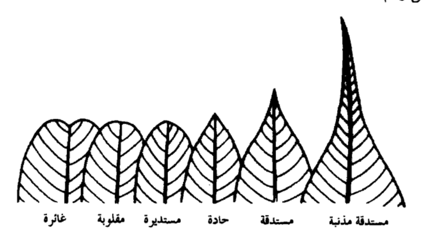




الشكل رقم (١ ,٧). الصور المختلفة للأوراق البسيطة والمفصصة والمركبة.

ثانيا: قمة النصل Leaf Apex

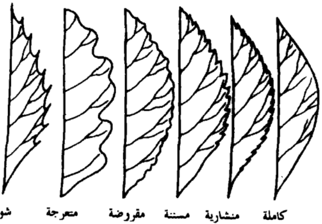
افحص قمة النصل Leaf Apex ولاحظ أن القمة قد تكون مستديرة Obtuse ، أو حادة Acute ، أو غائرة Notched ، أو مستدقة Acuminate ، أو مستدقة مذنبة Caudate (الشكل رقم ٧,٢).



الشكل رقم (٢ ,٧). بعض أشكال قمة الورقة النباتية. (المصدر: عبدالعزيز وآخرون، ١٩٨٦م)

ثالثا: حافة النصل Leaf Margin

لاحظ أن حواف الأوراق تأخذ أشكالا مختلفة. ما هي هذه الأشكال؟ اذكر المصطلحات التي يمكن استخدامها لوصف حافة النصل (الشكل رقم ٧,٣).



الشكل رقم (٣ ,٧). أشكال حافة الورقة النباتية. (المصدر: عبدالعزيز وآخرون، ١٩٨٦م)

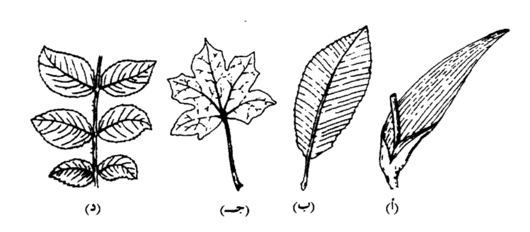
رابعا: نظام التعرق Venation

هناك نظامان للتعرق في النصل (الشكل رقم ٧,٤):

١ - شبكي Reticulate. وهو إما شبكي ريشي Reticulate Pinnate، وإما شبكي راحي Reticulate Palmate.

٢ - متواز Parallel. والتعرق المتوازي إما أن يكون متوازيا طوليا وإما عرضيا.

هل تستطيع أن تحدد أي النوعين من التعرق أكثر شيوعا في أوراق النباتات ذوات الفلقتين وأيهما أكثر شيوعا في أوراق النباتات ذوات الفلقة الواحدة؟



الشكل رقم (٤ , ٧). تعرق النصل: (أ) متواز طولي، (ب) متواز عرضي، (جـ) شبكي راحي، (د) شبكي ريشي.

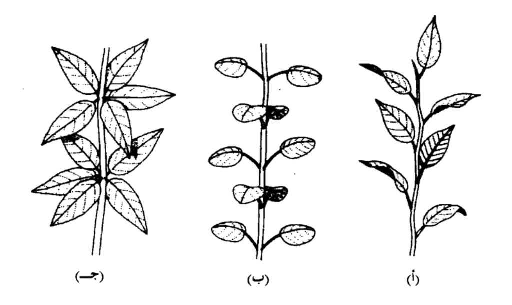
خامسا: ترتيب وضع الأوراق على الساق Leaf Arrangement

١ - ترتيب متبادل Spiral or lateral وفيه يوجد ورقه واحدة عند كل عقدة.

٢ - ترتيب متقابل Opposite وفيه توجد ورقتان متقابلتان عند كل عقدة.

٣ - ترتيب محيطي أو سواري Whorled or Verticillate يوجد أكثر من ورقتين عند كل عقدة (انظر الشكل رقم ٧,٥).

افحص جيدا النباتات الموجودة ثم املأ الجدول رقم (٧,١).



الشكل رقم (٥, ٧). ترتيب الأوراق على الساق: (أ) متبادل أو حلزوني، (ب) متقابل، (جـ) محيطـــي أو سواري.

الجدول رقم (١ ,٧). الوصف الظاهري للأوراق.

نوع النصل			تعرق الورقة أو الوريقة في الورقة المركبة		حافة الورقة أو الوريقة			شكل الورقة أو الوريقة		
بسيط	مفصص	مركب	متواز	شبكي	كاملة	مسننة	مفصصة	الشكل العام	القاعدة	القمة

سادسا: الأوراق المتحورة Metamorphosed Leaves

تتحور الأوراق أو أجزاء منها لتؤدي وظائف متنوعة، منها:

١ - الحماية Protection. في هذه الحالة قد تكون الأوراق حرشفية، كما في السيقان الأرضية أو قد تكون في شكل أشواك مثل السدر *Ziziphus spina-christi* والطلح *Acacia sp.*.

٢ - التخزين Storage. حيث تتشحم الأوراق لتؤدي وظيفة اختزان الماء والغذاء مثل الصبار *Aloe* sp. وقواعد أوراق البصل.

٣- التسلق Climbing. حيث تتحور بعض الوريقات في الورقة المركبة إلى محاليق، كما في وريقات البسلة *Pisum sp.*.

ادرس النباتات الموجودة واملأ الجدول رقم (٧,٢).

الجدول رقم (٢ ,٧). تحورات الأوراق.

م	أسم النبات	العضو المتحور	نوع التحور	الغرض من التحور

تقرير الدرس العملي رقم : ـــــــــــ عنوان الدرس : ـــــــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة : ـــــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ـــــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي : ـــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :

الفصل الثامن

تشريح الورقة
Leaf Anatomy

• المقدمة • ذوات الفلقتين • ذوات الفلقة الواحدة

(٨, ١) المقدمة

إن تشريح الورقة Leaf anatomy مهم لمعرفة وظيفتها بشكل أفضل. وتختلف أوراق النباتات ذوات الفلقتين عن النباتات ذوات الفلقة الواحدة من الناحية الشكلية، كما ذكر في الفصل السابع، فهل ينعكس ذلك على تشريح الورقة؟ هذا ما سيتم معرفته في هذا الفصل.

(٨.٢) تشريح ورقة نبات من ذوات الفلقتين Anatomy of Dicot Leaf

افحص القطاع العرضي لورقة نبات القطن *Gossypium sp.* والموزع عليك.

١- صف خلايا النسيج الذي يكون طبقتي البشرة العليا Upper or Ventral والسفلى Lower or Dorsal للورقة.

عين الأدمة Cuticle والثغور Stomata. ما هو الشكل العام للخلايا الحارسة؟ وكيف تختلف عن خلايا البشرة العادية؟

٢- لاحظ أن النسيج المتوسط Mesophyll Tissue والذي يتكون من خلايا برنشيمية Parenchyma مستطيلة متراصة أسفل البشرة العليا يسمى النسيج العمادي

وخلايا برنشيمية غير منتظمة الأقطار، تقع أسفل النسيج العمادي Palisade tissue وأعلى البشرة السفلى وتسمى النسيج الإسفنجي Spongy tissue.

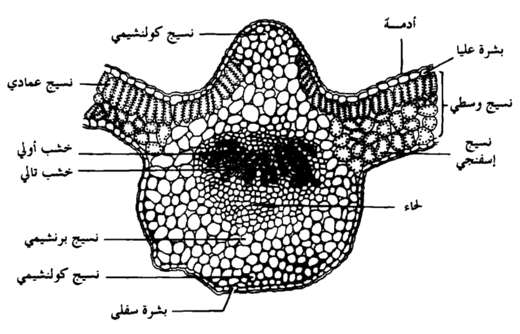
ما هي الوظيفة الفسيولوجية الرئيسة للنسيج المتوسط للورقة؟ وكيف تخصص هذا النسيج لأداء هذه الوظيفة؟

٣- افحص الحزم الوعائية Vascular bundles أو العروق Veins وحدد موضع الخشب بالنسبة لسطحي الورقة. ولاحظ أنه يوجد حزمة وعائية رئيسية في منطقة العرق الوسطي وينتشر في باقي أجزاء النصل عروق أصغر من فريعاتها.

أين يقع الخشب واللحاء بالنسبة لسطحي الورقة؟

لاحظ وجود خلايا كولنشيمية Collenchymya للتدعيم في منطقة العرق الوسطى، أسفل البشرة العليا وأعلى البشرة السفلى.

ارسم رسما تفصيليا للقطاع مع كتابة جميع البيانات على الرسم مستعينا بالشكل رقم (١ ,٨).



الشكل رقم (١ ,٨). قطاع عرضي في ورقة نبات من ذوات الفلقتين.

(المصدر: الشيخ والبسيوني، ١٤٠٦هـ)

(٨, ٣) تشريح ورقة نبات من ذوات الفلقة الواحدة

Leaf Anatomy of Monocotyledon

افحص القطاع العرضي لورقة نبات القمح *Triticum* sp. والموزع عليك ولاحظ تميز القطاع إلى:

١- البشرة Epidermis

تمتاز البشرة العليا بوجود أجزاء مرتفعة (مصاطب Ridges). تحصر بينها منخفضات (قنوات Furrows) والخلايا في المنخفضات كبيرة الحجم رقيقة الجدر، قليلة الكيوتين على جدرها الخارجية وتسمى الخلايا المحركة Motor cells وهي تقوم بوظيفة التفاف الأوراق في حالة الجفاف كنتيجة للتغير في ضغط الامتلاء.

لاحظ وجود الثغور على كلتا البشرتين العليا والسفلى.

٢- النسيج المتوسط Mesophyll

لا يتميز عادة إلى نسيج عمادي وإسفنجي ولكن يتكون من نسيج كلورنشيمي خلاياه متساوية الأقطار تقريبا تترك بينها مسافات بينية.

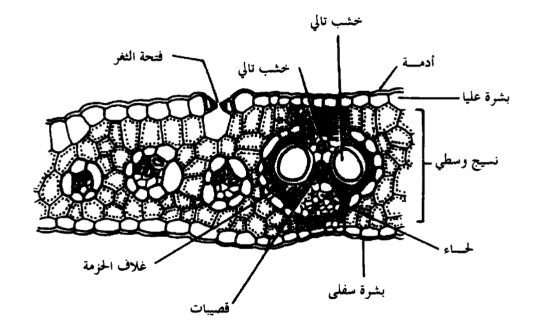
٣- الأنسجة الوعائية Vascular tissues

توجد الحزم الوعائية متوازية في النصل وتحاط الحزمة بنسيج ليفي قد يمتد حتى يصل إلى البشرتين أو يصل إلى البشرة السفلى فقط.

ارسم مع كتابة البيانات على الرسم رسما تفصيليا للقطاع مستعينا بالشكل رقم (٨, ٢).

هل يوجد نوع من التشابه في الحزم الوعائية للسيقان والأوراق؟

- عرض فيلم عن الموضوع.



الشكل رقم (٢, ٨). رسم لقطاع عرضي في ورقة نبات من ذوات الفلقة الواحدة.

(المصدر: أعيد الرسم بناء علي ما ورد في كل من الشيخ والبسيوني ١٤٠٦هـ، وشركس ١٩٧٨م)

تقرير الدرس العملي رقم : ______ عنوان الدرس : ______________

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ______________

اسم الطالب : ______________ الرقم الجامعي : ________

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢ - تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :





الرسومات :

الفصل التاسع

الشكل الظاهري للجذور
Morphology of the Roots

● المقدمة ● مناطق الجذر ● أنواع الجذور

(٩, ١) المقدمة

يمكن تمييز جذر رئيسي في النباتات ذوات الفلقتين، وهو على امتداد محور الساق وهو ذو انتحاء أرضي موجب Positive Geotropism ويسمى الجذر الابتدائي Primary Root. يخرج من الجذر الابتدائي جذور جانبية أو ثانوية والتي بدورها تتفرع جانبيا حتى يتكون المجموع الجذري للنبات Root System.

(٩, ٢) مناطق الجذر

عند فحص الشكل الظاهري للجذر يتبين أنه يتكون من المناطق التالية :

١ - منطقة القلنسوة Calyptra ما وظيفتها؟

٢- منطقة النسيج الإنشائي (الميرستيم) القمي Apical meristem zone وتسمى كذلك منطقة النمو Growing region.

ما نوع الخلايا التي يتكون منها؟

٣- منطقة الاستطالة Zone of Elongation. ويعزى معظم النمو الطولي للجذر إلى هذه المنطقة ويحدث فيها، أيضا، امتصاص متوسط للماء والعناصر الغذائية.

٤- منطقــة الشعيــرات الجذريــة Zone of root hairs أو منطقـــة الامتصـــاص Absorbing zone. لاحظ خروج الشعيرات الجذرية من هـذه المنطقة وأنها أهـم منـاطق الجذر في القدرة على امتصاص الماء والعناصر الغذائية. لماذا؟

٥- المنطقة الدائمة Permanent Zone: تبـدأ هـذه المنطقـة بسـقوط الشعـيرات الجذرية وظهور الجذور الثانوية Secondary or Lateral Roots لاحظ تـدرج الجـذور الثانوية في الطول كلما اتجهنا نحو قاعدة الجذر. الجذر الثانوي الكبـير أقـرب أم أبعـد مـن قمة الجذر؟

(٩، ٣) أنواع الجذور

تقسم الجذور من حيث نشأتها إلى:

١- جذور وتدية Tap roots وهي التي نشأت من الجذير وتشمل الجذر الابتدائي وفروعه.

٢- جـذور عرضيـة Adventitious roots وهـي الـتي ليـس لهـا أصـل في الجنـين ولكنها، غالبا، تخرج من الساق وأحيانا تخرج من الأوراق.

افحص وارسم الجذور المعروضـة، ولاحـظ أنـها مـن النـوع الوتـدي والـذي قـد يكون متشحما للتخزين، ويأخذ أشكالا متنوعة منها:

١- جذر مخروطي Conical root مثل جذر الجزر *Daucus sp.*

٢- جذر مغزلي Fusiform كما في الفجل *Raphanus sp.*

٣- جذر لفتي Napiform كما في اللفت *Brssica* sp. (الشكل رقم ٩،١).

افحص وارسم الجذور العرضية ولاحظ أنها تأخذ أشكالا مختلفة (الشكـل رقـم ٩،٢) منها:

(أ) جذور ليفية Fibrous Roots: على هيئة خيوط رفيعـة وتوجـد في مجموعـات متساوية القطر تقريبا، كما في الذرة وكذلك الجـذور الـتي تخرج مـن السيقان الأرضيـة التي سبق ذكرها.

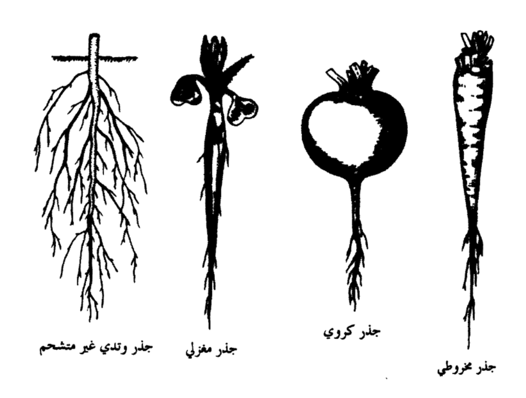
(ب) جذور متحورة إلى معاليق للتسلق: مثل نبات اللبلاب الكبير *Ivy sp.* ونبات حبل المساكين *Hedra helix*.

(جـ) جذور درنية للتخزين: مثل الجذور الدرنية في البطاطا (Sweet Potato) وجذور نبات الداليا *Dhalia sp.*

حاول أن تفرق بين الجذور الدرنية والسيقان الدرنية.

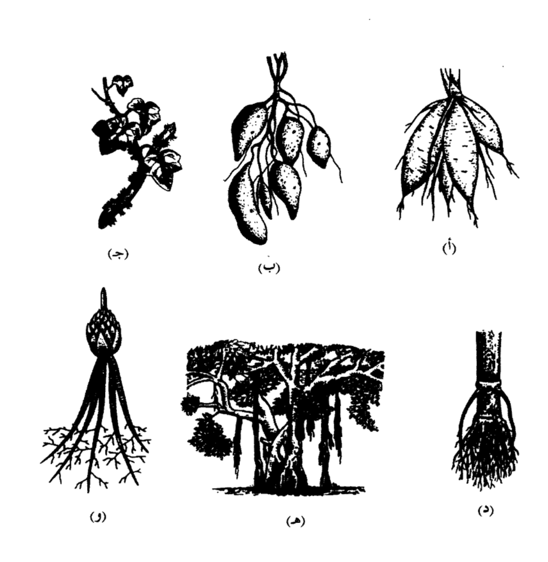
(د) جذور مساعدة Prop: كتلك التي تخرج من العقد القريبة من سطح التربة في النجيليات.

(هـ) الجذور الهوائية الدعامية Billar: المدلاة على هيئة حبال من أفرع بعض أنواع نبات التين مثل التين الهندي *Ficus indica* والتين البنغالي *Ficus benghalensis*.



الشكل رقم (١, ٩). أنواع الجذور الوتدية في النباتات.

(المصدر: صمول، ١٩٣٧م، Small, 1937)



الشكل رقم (٢ ,٩). أنواع من الجذور العرضية: (أ)جذور درنية في نبات الداليا، (ب) جذور درنية في نبات البطاطا، (جـ) جذور محلاقية، (د) جذور ليفية ومساعدة، (هـ) جذور هوائية دعامية، (و)جذور شادة.

تقرير الدرس العملي رقم : ________ عنوان الدرس : ____________________

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ____________________

اسم الطالب : ____________________ الرقم الجامعي : __________

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢ - تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات:



الفصل العاشر

تشريح الجذر
Root Anatomy

● المقدمة ● تشريح الجذر

(١٠, ١) المقدمة

لقد لاحظت في الفصل التاسع أن الجذور تختلف في شكلها الخارجي، وبالمثل فهي تختلف في تركيبها الداخلي، ولكن تتفق الجذور في وجود الأنسجة مع الاختلاف في الكمية، وكذلك في وجود بعض التراكيب غير الموجودة في الساق لكي توائم وظيفة الجذر في بيئته الطبيعية. على أية حال، فقد تفقد بعض التراكيب المميزة للجذر في بعض أنواع النباتات حسب الحاجة (مثل غياب الشعيرات الجذرية عند تكافل بعض أنواع من الفطريات مع جذر النبات فيما يعرف بالجذور الفطرية Mycorrhizae). كما، تختلف التراكيب الداخلية في الجذور الحديثة عنها في الجذور المسنة.

(١٠, ٢) تشريح الجذر

١- افحص القطاع المقدم لك في العملي وهو قطاع عرضي في جذر نبات حديث من ذوات الفلقتين ولاحظ الطبقات التي يتكون منها، مبتدئا من الخارج إلى الداخل.

(أ) طبقة البشرة Epidermis

- كم صف من الخلايا تكون هذه الطبقة؟
- ما نوع الخلايا التي تتكون منها؟

- هل تلاحظ في هذه الطبقة خروج شعيرات جذرية؟
- هل توجد مسافات بينية بين خلاياها؟

(ب) طبقة القشرة Cortex

- ما نوع الخلايا التي تتكون منها؟
- هل توجد مسافات بينية بين خلاياها؟
- هل المساحة التي تشغلها القشرة صغيرة أم كبيرة مقارنة بالنخاع؟

لاحظ أن آخر طبقة من طبقات القشرة يطلق عليه البشرة الداخلية Endodermis وأن خلاياها قد تغلظت جدرها القطرية والعرضية بشريط يسمى شريط كاسبار Casparian strip نسبة إلى مسميه. إذن كيف يمر الماء إلى الطبقات التي تلي هذه الطبقة إذا لم يمر عبر السيتوبلازم؟

(جـ) الأسطوانة الوعائية Vascular cylinder وهذه تتكون من:

- الدائرة المحيطية Pericycle
- كم صف من الخلايا تتكون منها الدائرة المحيطية؟
- الحزم الوعائية Vascular bundles.

لاحظ أذرع الخشب الابتدائي والتي تتبادل مع كتل اللحاء الابتدائي، ولاحظ أن الخشب الأولي يتجه إلى الخارج وأن الخشب التالي يتجه نحو الداخل.

- ما نوع هذه الحزمة الوعائية؟ إنها تسمى حزمة قطرية.
- ارسم الذي أمامك رسما تخطيطيا وجزء منه تفصيليا (مستعينا بالشكل رقم ١٠,١) وموضحا فيه وجود أو غياب النخاع.
- إذا لم يوجد النخاع، فماذا يسمى نوع الجذر؟

٢- افحص القطاع العرضي المقدم لك في العملي وهو في جذر حديث لنبات من ذوات الفلقة الواحدة (الشكل رقم ١٠,٢)، ولاحظ فيه الطبقات الآتية:

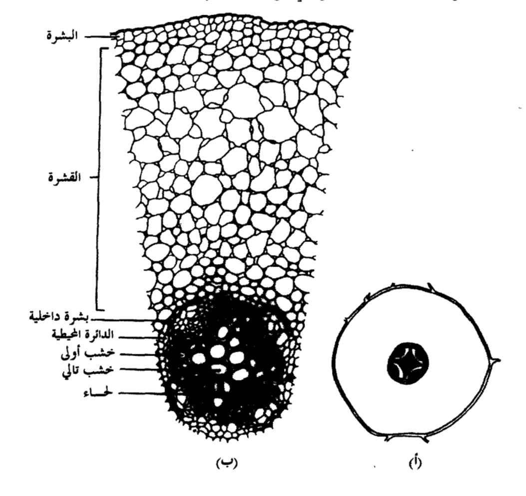
(أ) البشرة Epidermis.

(ب) القشرة Cortex: وهذه تتكون من:

- البشرة الخارجية Exodermis : وهي أول طبقة من طبقات القشرة ولاحظ أن خلاياها مغلظة بطبقة من السوبرين.
- البشرة الداخلية Endodermis.

لاحظ شريط كاسبار في خلاياها حيث تتخلل جوانب من جدر الخلية.

لاحظ ، أيضا ، وجود بعض الخلايا التي لا يحدث بها مثل هذا التغلظ حيث يعتقد أنها تسمح بمرور الماء والغذاء من الخارج إلى الأسطوانة الوعائية ولذا يطلق عليها خلايا المرور Passage cells وتكون في مواجهة الخشب الأول.



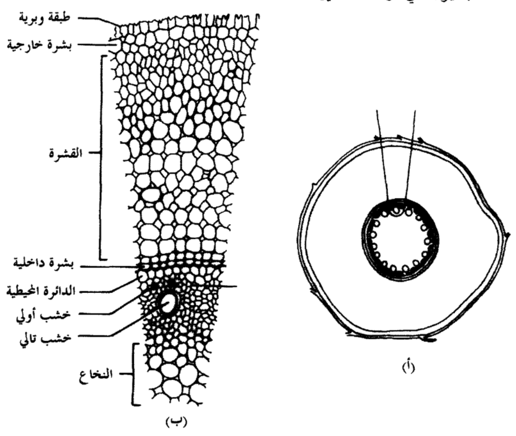
الشكل رقم (١٠,١). قطاع عرضي في جذر نبات من ذوات الفلقتين: (أ) رسم تخطيطي للقطاع، (ب) رسم لجزء تفصيلي.

(جـ) الأسطوانة الوعائية Vascular cylinder. وهذه تتكون من :

- الدائرة المحيطية Pericycle.
- الحزم الوعائية : وهذه تتكون من أذرع خشب ابتدائي تتبادل مع نسيج اللحاء الابتدائي.

هل عدد أذرع الخشب كثيرة أم قليلة وكذلك عدد أوعية الخشب إذا ما قورنت بما يوجد في نباتات من ذوات الفلقتين؟

- النخاع : ما نوع خلاياه؟ وهل مساحة النخاع كبيرة أم صغيرة إذا ما قورنت بما يوجد في ذوات الفلقتين؟



الشكل رقم (٢ ,١٠). رسوم لقطاع عرضي في جذر حديث نبات من ذوات الفلقة الواحدة: (أ) رسم تخطيطي للقطاع، (ب) رسم لجزء تفصيلي للقطاع.

(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean, 1982)

قارن في الجدول رقم (١٠,١) بين التركيب التشريحي لجذر حديث لنباتات ذوات الفلقة الواحدة وبين جذر حديث لنباتات ذات فلقتين.

الجدول رقم (١٠,١). مقارنة جذر حديث لنبات ذوات الفلقة الواحدة وجذر حديث لذوات الفلقتين.

وجـــه المقارنة	ذوات الفلقة الواحدة	ذوات الفلقتين
١- القشرة.		
٢- عدد الحزم الوعائية.		
٣- عدد أوعية الخشب في الحزمة الواحدة.		
٤- وجود شريط كاسبار في طبقة البشرة الداخلية.		
٥- مساحة النخاع بالنسبة لبعضهما البعض.		

- عرض فيلم عن الموضوع.



تقرير الدرس العملي رقم :ــــــــــ عنوان الدرس :ــــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة :ــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي : ــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢ - تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الشكل الظاهري للنباتات الراقية وتشريحها

الرسومات :

الباب الثالث

فسيولوجيا النبات



الفصل الحادي عشر

البناء الضوئي
Photosynthesis

(١١, ١) المقدمة

تعتمد حياة النبات على كفاءته في اقتناص الطاقة وتخزينها. وتنفرد النباتات الخضراء بطريقة خاصة لإنتاج غذائها العضوي. فهي تستمد من بيئتها موادغير عضوية بسيطة التركيب لتبني بها مركبات عضوية معقدة تعتمد عليها حياتها. لذلك فإن النباتات الخضراء تختلف عن الحيوانات والكائنات الأخرى غير الخضراء التي تعتمد في غذائها على النبات الأخضر الحي أو على مخلفاته وبقاياه بعد موته.

وتعد الشمس مصدر الطاقة في محيطنا الحيوي Biosphere وتقوم النباتات الخضراء بامتصاص طاقة من الضوء المرئي Visible light وتحولها إلى طاقة كيميائية تستخدمها في تسيير مجموعة من التفاعلات المعقدة ينتج عنها اختزال ثاني أكسيد الكربون إلى مواد سكريه (كربوهيدراتية)، في عملية البناء الضوئي التي يمكن تمثيلها بالمعادلة العامة التالية:

$$CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

من المعادلة السابقة يتضح لنا أنه في التجارب الخاصة بعملية البناء الضوئي أنها إما أن تتعلق بالمواد المتفاعلة مثل الماء وثاني أكسيد الكربون والكلوروفيل (اليخضور) وإما بالمواد المساعدة مثل الضوء وإما بالمواد الناتجة مثل النشا والأكسجين.

(١١, ٢) التجربة الأولى (النشا)

الهدف Aim

الكشف عن النشا كناتج لعملية البناء الضوئي.

الأدوات المطلوبة

١- بعض أوراق نبات الدورانتا *Duranta sp.* المقطوعة بعد شروق الشمس بعدة ساعات.

٢- كأس زجاجي كبير سعة ٥٠٠ مل وآخر صغير سعة ٢٥٠ مل.

٣- كحول ٩٦٪، مصباح بنزن، طبق بتري، يود، ملقط.

خطوات العمل Procedure

١- اغل الأوراق النباتية في الكأس الكبير لمدة دقيقتين. لماذا؟

٢- انقل الأوراق السابق غليها بواسطة الملقط إلى الكأس الصغير وصب عليها كمية من الكحول. لماذا؟

٣- استمر في التسخين مستخدما الكأس الكبير كحمام مائي حتى يختفي اللون الأخضر من الأوراق.

٤- انقل الأوراق إلى الطبق واغمرها باليود بعد غسلها بالماء.

المشاهدة Observation

(تسجل في التقرير).

التعليل Comments

(يسجل في التقرير).

(٣, ١١) التجربة الثانية (الأكسجين)

الهدف

إثبات تصاعد غاز الأكسجين كناتج لعملية البناء الضوئي.

الأدوات المطلوبة

١- أحد النباتات المائية مثل نبات الإلوديا *Elodea*.

٢- مصدر ضوئي كهربائي.

٣- كأس زجاجي ، قمع زجاجي ، أنبوب زجاجي ، مطاط.

٤- ماء مذاب به قدر قليل من بيكربونات الصوديوم أو البوتاسيوم. لماذا؟

طريقة العمل

١- املأ الكأس بالماء المذاب به البيكربونات.

٢- ضع كمية مناسبة من النبات المائي.

٣- نكس القمع الزجاجي فوق النبات.

٤- املأ أنبوب الاختبار بالماء ثم نكسه فوق القمع وصله بلي مطاطي بنهايته صنبور.

٥- عرض التجربة للمصباح الكهربائي وانتظر بعض الوقت (الشكل رقم ١١,١).

المشاهدة

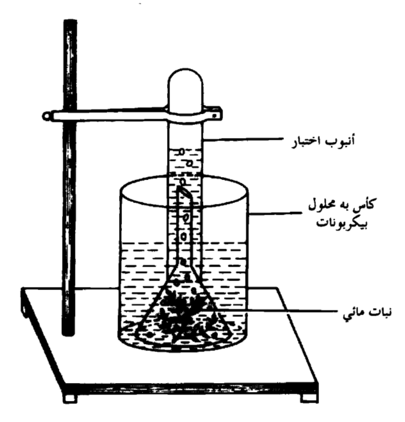
- هل تلاحظ تصاعد فقاعات غازية؟

- ما هو الغاز المتصاعد؟ وكيف تثبت ذلك؟

(سجل ذلك في التقرير).

التعليل

(سجل ذلك في التقرير).



الشكل رقم (١, ١١). تحضير تجربة لإثبات تصاعد غاز الأكسجين من عملية البناء الضوئي.

(٤, ١١) التجربة الثالثة (الضوء)

الهدف: إثبات ضرورة الضوء لعملية البناء الضوئي.

الأدوات المطلوبة

الأدوات المطلوبة في التجربة الأولى هي نفسها مع ملاحظة أن أوراق النبات تكون مقطوعة قبل شروق الشمس ومحفوظة في مكان مظلم.

خطوات العمل

الخطوات المتبعة في التجربة الأولى هي نفسها.

المشاهدة

(سجل ذلك في التقرير).

التعليل

(سجل ذلك في التقرير).

(٥, ١١) التجربة الرابعة (الكلوروفيل)

الهدف: إثبات ضرورة الكلوروفيل لعملية البناء الضوئي.

الأدوات المطلوبة

١- أوراق نبات البوتس أو الدورانتا المبرقشة Variegated المقطوعة بعد شروق الشمس بعدة ساعات.

٢- باقي الأدوات هي المطلوبة في التجربة الأولى نفسها.

خطوات العمل

تتبع خطوات التجربة الأولى نفسها.

المشاهدة

(سجل ذلك في التقرير).

التعليل

(سجل ذلك في التقرير).



تقرير الدرس العملي رقم :ـــــــــــ عنوان الدرس :ـــــــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة :ـــــــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ـــــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي : ـــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- تسجيل المشاهدات عن التجارب الخمس في الدرس العملي.

٢- تعليل المشاهدات للتجارب نفسها.

المشاهدات :



التعليل :

الفصل الثاني عشر

التنفس
Respiration

- المقدمة • التنفس الخلوي الهوائي
- التنفس اللاهوائي

(١٢, ١) المقدمة

تستخلص الخلايا الحية الطاقة من المواد العضوية التي تصنعها أو تقتنصها من مكونات بيئتها ، ففي الحيوانات مثلا هضم الطعام هو تحويل للمركبات المعقدة إلى مركبات بسيطة. وتتشابه مثل هذه العمليات في النبات وعلى المستوى الخلوي يحدث مثل ذلك في النبات. يطلق على هذه العمليات الحيوية مصطلح عمليات الهدم Catabolism وتحدد خصائص البيئة التي تنتمي إليها خلية ما نوع المسار الحيوي الذي تسلكه عمليات الهدم ، ففي الخلايا المنتمية إلى البيئات الغنية بالأكسجين تستخدم مسارات حيوية غاية في الكفاءة لاستخلاص الطاقة يلزم لسيرها وجود الأكسجين وتسمى مسارات هوائية Aerobic pathways ، بينما تعتمد الخلايا المنتمية إلى البيئات الفقيرة في الأكسجين، على مسارات لا هوائية Anaerobic pathways لعمليات الهدم. وتتم عمليات الهدم على وجه العموم باستخدام سلاسل من التفاعلات المعروفة باسم تفاعلات الأكسدة والاختزال Redox reactions حيث تستخلص الخلية الطاقة بواسطة سريان فيض من الإلكترونات والبروتونات في هذه التفاعلات.

(١٢,٢) التنفس الخلوي الهوائي

تعد عملية التنفس الخلوي الهوائي Aerobic respiration عملية أكسدة واختزال تتم من خلال مسار حيوي معقد يتضمن عددا كبيرا من التفاعلات تبدأ في السيتوبلازم وتنتهي في داخل الميتوكوندريا. يتم في هذه العملية انتقال الهيدروجين من الجلوكوز إلى الأكسجين، وعليه يتأكسد الجلوكوز ويختزل الأكسجين وينطلق في هذه العملية كم من الطاقة يستخدم في بناء المركب المهم ثلاثي الفوسفات الأدينوزين (ATP) والمعادلة العامة لهذا النوع من التنفس هي :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{طاقة}$$

التجربة الأولى

فكرة التجربة

عندما يحدث التنفس في أنسجة النبات الحية مثل البذور المستنبتة يمتص الأكسجين من الجو ويخرج CO_2. ويمكن الكشف عن CO_2 بتمرير الغاز المتصاعد من النبات في محلول هيدروكسيد الباريوم فيتكون راسب أبيض من كربونات الباريوم :

$$Ba(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow \underset{\text{راسب أبيض}}{\underset{\downarrow}{BaCO_3}} + H_2O$$

الهدف

توضيح التنفس الخلوي الهوائي.

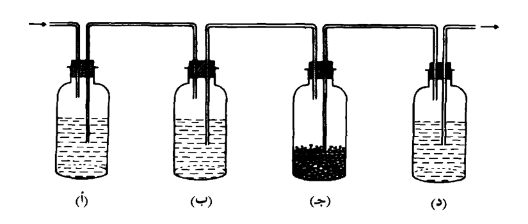
الأدوات المطلوبة

زجاجات ولف ، بذور منبتة ، أنابيب زجاجية معكوفة ، سدادات فلينية ، محلول هيدروكسيد الصوديوم ، محلول هيدروكسيد الباريوم.

الخطوات

يجهز عدد من زجاجات ولف Wolf' flasks وتزود كل سدادة بأنبوبين للتوصيل أحدهما طويل يصل إلى قرب قاع الزجاجة لإدخال الهواء والآخر قصير لإخراجه (الشكل رقم ١٢,١).

- يوضع في الزجاجة الأولى محلول هيدروكسيد الصوديوم مركز ٢٠٪ وزن/ الحجم تقريبا.
- يوضع في الزجاجة الثانية محلول هيدروكسيد باريوم مخفف (أو عياري).
- يوضع في الزجاجة الثالثة بذور منبتة مع قليل من الماء.
- يوضع في الزجاجة الرابعة محلول هيدروكسيد باريوم مخفف.
- يمرر تيار من الهواء داخل الزجاجات الأربع ببطء تسلسليا كما في الشكل رقم (١٢,١).



الشكل رقم (١٢,١). تجربة التنفس الهوائي: (أ) زجاجة بها محلول هيدروكسيد الصوديوم، (ب) زجاجة بها محلول هيدروكسيد الباريوم، (جـ) زجاجة بها بذور متشربة ونابتة، (د) زجاجة بها محلول هيدروكسيد الباريوم المخفف.

المشاهدة

(تسجل في التقرير).

الاستنتاج

(يسجل في التقرير).

(٣, ١٢) التنفس اللاهوائي Anaerobic Respiration

عندما يتم نقل نبات حي من الجو الهوائي إلى جو خال من الأكسجين فإن إنتاج النبات من غاز ثاني أكسيد الكربون لا ينقطع تماما بل يقل، ومعنى هذا أن النبات قد تمكن من التنفس بمعزل عن الأكسجين وهو ما يسمى بالتنفس اللاهوائي. والتنفس اللاهوائي ظاهرة مؤقتة في أنسجة النباتات الراقية تحدث عندما يحرم النبات من الأكسجين. في التنفس اللاهوائي لا يكون تحلل المادة المستهلكة تحللا تاما بل جزئيا وينتج عنه إضافة إلى غاز ثاني أكسيد الكربون والكحول الإيثيلي انطلاق قدر يسير من الطاقة. ويمكن تمثيل عملية التنفس اللاهوائي بالمعادلة التالية:

$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2CO_2 + C_2H_5OH + \text{طاقة}$$

وهذه العملية تشبه التخمر الكحولي Alcoholic fermentation التي تقوم بها الكائنات الأخرى مثل الخميرة والفطريات.

التجربة الثانية

الهدف

توضيح التنفس اللاهوائي.

الأدوات المطلوبة

بذور نابتة، أنبوب اختبار، زئبق، كأس زجاجي.

الخطوات

١- نضع كمية من الزئبق في الكأس الزجاجي.

٢- ضع البذور المستنبتة في أنبوب الاختبار المملوء بالزئبق.

٣- نكس أنبوب الاختبار المحتوي على الزئبق والبذور في الكأس الزجاجي مع ملاحظة ألا يكون هناك هواء حول البذور.

٤- اترك التجربة ولاحظ ماذا يحدث لسطح الزئبق داخل أنبوب الاختبار.

المشاهدة

(تسجل في التقرير).

التعليل

(يسجل في التقرير).

التجربة الثالثة

الهدف

إثبات انطلاق طاقة حرارية أثناء عملية التنفس.

الأدوات المطلوبة

١- ثلاث قوارير ديوار Dewar's flasks.

٢- ثلاث مجموعات من البذور. المجموعة الأولى بذور نابتة حية، المجموعة الثانية بذور ميتة وغير معقمة، أما المجموعة الثالثة فهي بذور ميتة ومعقمة لمنع نمو الكائنات الدقيقة.

٣- ثرمومترات

الخطوات

استعن بالشكل رقم (١٢,٢) في تنفيذ الخطوات التالية:

١- ضع في القارورة الأولى البذور المنبتة الحية، وفي القارورة الثانية ضع المجموعة الثانية من البذور، والمجموعة الثالثة من البذور ضعها في القارورة الأخيرة.

٢- ضع ثرمومتر مع كل مجموعة من البذور.

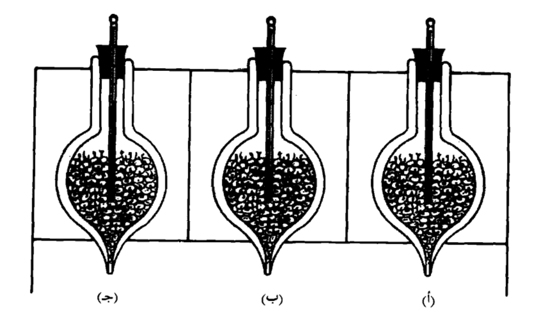
٣- اترك التجربة لمدة وسجل قراءة الثرمومترات وقارنها معا بدرجة حرارة الغرفة.

المشاهدة

(تسجل في التقرير).

التعليل

(يسجل في التقرير).



الشكل رقم (٢ ,١٢). تجهيز تجربة لإثبات انبعاث طاقة حرارية أثناء التنفس: (أ) وعاء يحوي بذورا حية نابتة وثرموميتر، (ب) وعاء يحوي بذورا حية نابتة سبق غليها وتعقيمهاوثرموميتر، (جـ) وعاء يحوي بذورا نابتة سبق غليها وبدون تعقيم ويحوي ثرموميترا.

تقرير الدرس العملي رقم : ــــــــــ عنوان الدرس : ــــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ــــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي : ــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - تسجيل المشاهدات عن التجارب الخمس في الدرس العملي.

٢ - تعليل المشاهدات للتجارب نفسها.

المشاهدات :



التعليل:



الفصل الثالث عشر

العلاقات المائية
Water Relations

• المقدمة • الأسموزية • النتح

(١٣, ١) المقدمة

يعد الماء أهم العوامل البيئية اللازمة لحياة كل الكائنات على الأرض وخاصة النباتات. فالماء هو العامل المحدد لنمو النباتات في البيئات المختلفة، حتى أن أي انخفاض طفيف في تيسر الماء يتسبب، عادة، في انخفاض شديد في معدلات التفاعلات للوظائف المهمة في النبات كالبناء الضوئي والتنفس. كما أن امتلاء الخلايا الكامل بالماء يعد ذا أهمية كبيرة لاستطالة هذه الخلايا أثناء النمو. يتم امتصاص الماء بواسطة المجموع الجذري وسرعان ما ينتقل الماء إلى المجموع الخضري. وعلى الرغم من ذلك، فإن جزءا يسيرا، فقط، من الماء الممتص يستخدم كيميائيا في العمليات الحيوية داخل خلايا النبات، بينما يفقد كم كبير منه أثناء عملية تبادل الغازات، التي يتم فيها دخول ثاني أكسيد الكربون اللازم لعملية البناء الضوئي من خلال تلك الفتحات الصغيرة في الأوراق (الثغور) في العملية المعروفة باسم النتح.

(٢, ١٣) الأسموزية Osmosis

تعمل الخلايا النباتية كجهاز أسموزي Osmotic system ، وبذلك فهي تكتسب الماء أو تفقده مادامت حية حسب تركيز الذائبات في الوسط الخارجي بالنسبة لتركيز العصير الخلوي للخلية. ولما كان النمو يعتمد ويتوقف على امتصاص الخلية ، لذا يمكن أن يكون الامتصاص مؤشرا للنمو.

التجربة الأولى

الهدف

تقدير قوة الامتصاص الأسموزية في الأنسجة النباتية بطريقة الوزن.

الأدوات المطلوبة

١- أطباق بتري Petri-dishes.

٢- درنات بطاطس.

٣- أدوات حادة للقطع.

٤- ميزان حساس.

٥- ماء مقطر ومحلول سكري (تركيز واحد جزيئي حجمي).

٦- أوراق ترشيح.

خطوات العمل

١- ضع في أحد الأطباق ماء مقطرا لأكثر من النصف بقليل ، وضع كمية مماثلة من المحلول السكري في طبق آخر.

٢- انزع بشرة درنة البطاطس ، لماذا؟ ثم قطعها إلى أقراص أو مكعبات صغيرة.

٣- ضع في الطبق الأول وزنا معلوما من الأقراص (٢٠جم تقريبا) وضع وزنا مماثلا في الطبق الثاني على المحلول السكري.

٤- اترك الأقراص نحو ساعة ثم اخرج الأقراص وجفف سطحها- دون الضغط عليها- وأعد وزن كل مجموعة.

المشاهدة

(تسجل في التقرير).

التعليل

(يسجل في التقرير).

التجربة الثانية

الهدف

تقدير قوة الامتصاص الأسموزية بطرقة شد الأنسجة Tissue tension (طريقة التقوس Curvature method).

خطوات العمل

١- انتخب أعناقا غضة من أوراق نبات الخروع أو نبات أبو خنجر بحيث يكون طول الجزء المأخوذ من العنق نحو ٥ سم.

٢- شق العنق طوليا إلى أربعة أجزاء متساوية بقطاعين قطريين متعامدين بحيث يمر القطع بالمركز وبذلك تحتوي كل شريحة على جزء من القشرة (البشرة) وجزء آخر من النخاع، لاحظ أن الشرائح تتقوس بعد القطع بحيث يصبح النخاع على الجزء المحدب. لما ذا؟

٣- ضع بعض الشرائح في طبق به ماء والبعض الآخر في طبق به محلول ملح الطعام (٢٪ وزن/حجم تقريبا).

٤- اترك الشرائح وراقب ماذا يحدث للتقوس في كل حالة.

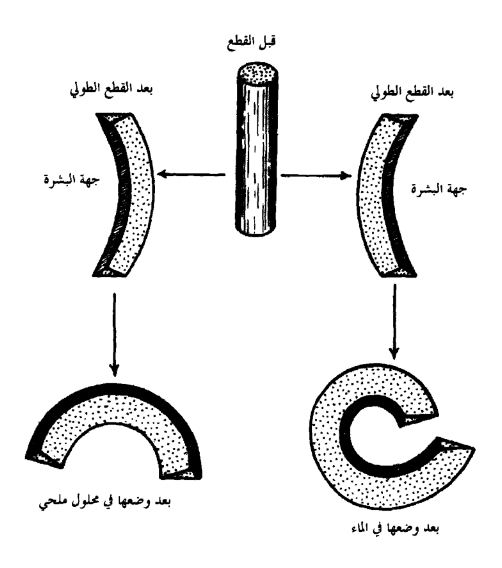
المشاهدة

يمكن الاستعانة بالشكل رقم (١٣,١).

(تسجل في التقرير).

التعليل

(يسجل في التقرير).



الشكل رقم (١٣,١). رسم تخطيطي لتجربة توضح الأسموزية باستخدام أعناق الأوراق والمعروفة بطريقة التقوس.

التجربة الثالثة

الهدف

ملاحظة الثغور Stomata والخلايا الحارسة Cells guard.

الأدوات المطلوبة

١- بعض أوراق نبات الذرة الشامية الحديثة *Zea mays* ووريقات نبات الفول.

٢- طلاء أظافر السيدات.

٣- شرائح زجاجية.

٤- مجهر.

خطوات العمل

١- غط جزءا من السطح السفلي لنصل ورقة الذرة ووريقة نبات الفول بطبقة خفيفة من طلاء أظافر السيدات واتركها حتى تجف.

٢- خذ سلخا صغيرا من الطلاء وحمله على شريحة من دون غطاء وحاول تحديد موقع وشكل الخلايا الحارسة التي تحيط بفتحات الثغور على السطحين العلوي والسفلي لورقة نبات الذرة.

٣- استعمل سلخا من بشرة النصل العليا ثم السفلى وحملها على شريحة دون غطاء، وحاول أن تلاحظ الثغور والخلايا الحارسة.

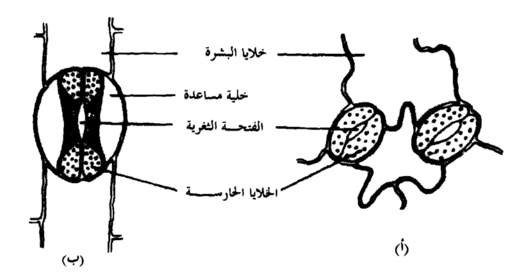
المشاهدة

(تسجل في التقرير).

التعليل

(يسجل في التقرير).

- ما شكل الخلايا الحارسة في النباتين؟
- هل عدد الثغور متساو على السطحين؟
- كيف تفتح الثغور وتغلق؟
- ارسم الثغور في الحالتين مع كتابة البيانات مستعينا بالشكل رقم (١٣,٢).



الشكل رقم (٢ ,١٣).رسم لمنظر سطحي للثغور: (أ) في وريقة الفول (من ذوات الفلقتين)، (ب) في ورقة الذرة (من ذوات الفلقة الواحدة).

(المصدر: خليل وآخرون، ١٩٨٦م، Khalil, et. al., 1986)

التجربة الرابعة

الهدف

تتبع حدوث البلزمة Plasmolysis في الخلايا النباتية.

الأدوات المطلوبة

١- بصل أحمر أو أوراق نبات الإلودیا.

٢- ماء مقطر.

٣- محلول ملح الطعام NaCl (تركيز واحد جزيئي حجمي).

٤- شرائح زجاجية وأغطية ومجهر.

خطوات العمل

١- حضر سلخا من بشرة نبات البصل (أو ورقة حديثة من ساق نبات الإلوديا) على شريحتين.

٢- ضع نقطة من الماء المقطر على الشريحة الأولى ونقطة من المحلول الملحي على الشريحة الثانية وغط الشريحتين بأغطيتهما.

٣- افحص الشريحتين تحت المجهر.

المشاهدة

(تسجل في التقرير)

التعليل

(يسجل في التقرير).

تذكر أن :

- الأسموزية Osmosis هي انتشار الماء عبر الأغشية شبه المنفذة.

- البلزمة Plasmolysis هي فقد الماء وانفصال السيتوبلازم عن جدار الخلية نتيجة لوضعها في محلول عالي التركيز Hypertonic.

(٣, ١٣) النتح Transpiration

يعرف النتح بأنه عملية فقد الماء على هيئة بخار عبر الثغور أو البشرة أو العديسات Lenticels.

التجربة الخامسة

الهدف

تقدير النتح بطريقة الوزن.

الأدوات المطلوبة

١- ثلاثة أصص مملوءة بالتربة، أحدهما بدون نبات والثاني والثالث بكل منهما نبات (أبو خنجر *Tropaeolum*).

٢- ميزان مناسب.

٣- مروحة كهربائية.

٤- شمع أو ورق قصدير.

خطوات العمل

١- غط سطح التربة في الأصص الثلاثة بالشمع أو بالقصدير. لما ذا؟

٢- زن الأصص الثلاثة بمحتوياتها كلا على حدة وسجل الأوزان.

٣- ضع الأصص الثلاثة في جو المعمل مع ترك أحد الأصص الذي به نبات أبو خنجر معرضا لتيار هوائي هادئ من المروحة والثاني بعيدا عن تأثير المروحة.

٤- أعد وزن كل أصيص بعد ساعة تحت هذه الظروف.

المشاهدة

(تسجل في التقرير).

- هل حدث فرق في الأوزان؟
- أي الأصص بقي وزنه ثابتا؟
- أي الأصص نقص وزنه؟
- ما هو تفسيرك لهذه المشاهدات؟

التعليل

(يسجل في التقرير).

تقرير الدرس العملي رقم: ــــــــــ عنوان الدرس: ــــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١ نبت، الشعبة: ـــــــــــــــــــــ

اسم الطالب: ـــــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي: ـــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- تسجيل المشاهدات عن التجارب في الدرس العملي.

٢- التعليل.

المشاهدات لتجارب الدرس العملي:



التعليل :

الباب الرابع

تقسيم الكائنات الحية

Classification of Living Organisms

الفصل الرابع عشر

أسس تقسيم الكائنات الحية

Basis of Classifications

- المقدمة • بدائية النواة •حقيقية النواة
- تصنيف الكائنات الحية

(١, ١٤) المقدمة

تطور علم تقسيم الكائنات الحية تطورا كبيرا فبدأ منذ القدم بما هو معروف بالمملكة الحيوانية والمملكة النباتية حيث كان الاختلاف بينهما واضحا. والذي يعرف باسم التقسيم الثنائي. فأفراد المملكة الحيوانية تستطيع الحركة وتتغذى بواسطة التهام الطعام، أما أفراد المملكة النباتية فهي ثابتة في مكانها لا تتحرك وتستطيع بناء احتياجاتها الغذائية العضوية بنفسها بعملية البناء الضوئي. بعد ذلك تطور علم التقسيم بناء على خصائص وحقائق عن الكائنات إلى أن عرف التقسيم الذي يتخذ وسيلة التغذية اختلاف التركيب الخلوي أساسا للتقسيم وهو التقسيم الخماسي لممالك الكائنات الحية، تضم ثلاث منها الكائنات الحية معقدة التركيب وتكون التغذية فيها بواسطة البناء الضوئي (مملكة النبات Plantae) والتهام الطعام (مملكة الحيوان Animalia) وامتصاص الغذاء من الوسط (مملكة الفطريات Fungi). بالإضافة إلى مملكتين تختلفان في تركيبهما الخلوي وهما مملكة الأحاديات (مونيرا Monera) وهي بدائيات النواة ومملكة الأوليات (البروتسيتا Protista) وهي حقيقيات النواة.

ومن جهة أخرى تقسم أفراد المملكة النباتية إلى بدائية النواة وحقيقية الأنوية.

(١٤, ٢) بدائية النواة Prokaryotes

عادة ما تكون خلاياها وحيدة الخلية. تمثل المادة الوراثية فيها بجزيء واحد من مادة الحمض النووي (DNA) الذي يعمل كصبغية (كروموزوم) لخلية وهو يوجد في السيتوبلازم غير محاط بغشاء نووي. والخلية البدائية لا تحتوي على ميتوكوندريا أو بلاستيدات خضر وتتكاثر بالانشطار (التكاثر الثنائي البسيط Binary fission) والتكاثر الجنسي فيها نادر وبدائي.

(١٤, ٣) حقيقية النواة Eukaryotes

وهي خلايا تحتوي على أنوية حقيقية تتكون الواحدة من غلاف نووي يحتوي على عصير نووي وخيوط كروماتينية تعمل كصبغيات (كروموزومات)لخلية عند الانقسام وتحتوي النواة على نويات. وتحتوي الخلية على الميتوكوندريا وغيرها من العضيات السيتوبلازمية.

(١٤, ٤) تصنيف الكائنات الحية
Classification of Living Organisms

التصنيف الرسمي للكائنات الحية

النظام المختصر التالي- والذي لا يشتمل على المملكة الحيوانية- هو التصنيف المستخدم في هذا الكتاب. وهو مأخوذ عن بيتر أتش ريفن وآخرين عام ١٩٩٢م على النحو التالي:

بدائيات النواة Prokaryotes

١- مملكة البكتيريا البدائية Archeobacteria kingdom.

٢- مملكة البكتيريا الحقيقية Eubacteria kingdom.

- قسم البكتيريا المزرقة Cyanobacteria (الطحالب الخضراء المزرقة) مثل النوستوك *Nostoc* وأوسيلاتوريا *Oscillatoria*.
- قسم البكتيريا الحقيقية Eubacteria.

حقيقيات النواة Eukaryotes

١ – مملكة الأوليات Protista kingdom

(أ) أوليات متغايرة التغذية Heterotrophic.

- قسم الفطريات البيضية Oomycetes : مثل البوجو *Albogo*، فيتوفثورا *Phytophthora* وسابروليجينيا *Saprolegnia*.
- قسم الفطريات الكايتريدية Chytridiomycota.
- قسم الفطريات الهلامية الخلوية Acrasiomycota.
- قسم الفطريات الهلامية Myxomycota.

(ب) أوليات ذاتية التغذية Autotrophic.

- قسم الطحالب الذهبية Chrysophyta.
- طائفة الطحالب الذهبية Chrysophyceae.
- طائفة الطحالب العصوية Bacillariophyceae مثل الدياتومات Diatoms.
- قسم الطحالب الخضراء المصفرة Xanthophyta مثال "فوشيريا" *Vaucheria*.
- قسم الطحالب ثنائية الأسواط " الداينوفلاجيلات Dinophyta".
- قسم الطحالب اليوجلينية Euglenophyta مثال " يوجلينا " *Euglena*.
- قسم الطحالب الحمراء Rhodophyta مثال " بوليسيفونيا *Polysiphonia*.
- قسم الطحالب الخضراء Chlorophyta مثال كلاميدوموناس *Chlamydomonas* وباندورينا *Pandorina* وفولفوكس *Volvox* وسبيروجيرا *Spirogyra*.
- قسم الطحالب البنية phaeophyta مثال "فيوكس" *Fucus*.

٢- مملكة الفطريات Mycota "Fungi Kingdom"

- قسم الفطريات اللاقحية (الزيجية) Zygomycetes (Zygomycota) مثل "عفن الخبز *Rhizopus* sp".
- قسم الفطريات الزقية Ascomycetes (Ascomycota) مثل الخميرة (Yeast) و كلافيسبس *Claviceps* وبزيزا *Peziza*.
- قسم الفطريات البازيدية Basidiomycetes (Basidiomycota) مثل صدأ القمح *Puccinia graminis* وعيش الغراب *Agaricus*.
- قسم الفطريات الناقصة Deteuromycetes مثل بنيسيليام *Penicillium* وأسبرجيلليس *Aspergillus*.

٣- المملكة النباتية Plantae

(أ) النباتات غير الوعائية (الحزازيات Bryophyta)

- قسم الحزازيات الكبدية (المنبطحة) Hepaticae (liverworts) مثل ريشيا *Riccia* والماركانتيا *Marchantia*.
- قسم الحزازيات القائمة Musci (Mosses) مثل فيوناريا *Funaria*.

(ب) النباتات الوعائية Tracheophyta

■ النباتات الوعائية اللابذرية Seedless vascular plants. وتضم عددا من الشعب إما منقرضة وإما حية ومنها أربع شعب مثل:

* شعبة التريديات (السراخس pterophyta (Ferns مثل كزبرة البئر *Adiantum*.
* شعبة الليكوبوديات مثل ليكوبوديوم *Lycopodium* والرصن *Selaginella*.
* شعبة السفينوليات Sphenophyta مثل نبات ذيل الحصان *Equisetum*.
* شعبة السايلوتم Psilophyta مثل نبات السايلوتم *Psilotum*.

■ النباتات الوعائية البذرية Spermatophyta.

- عاريات البذور Gymnospermae ومنها عدد من الشعب الممثلة بنباتات حية مثل:
  * شعبة المخروطيات Coniferophyta مثل الصنوبر *Pinus*.
- كاسيات البذور Angiospermae وتضم شعبة واحدة هي:
  * شعبة النباتات الزهرية (Anthophyta) (Flowering plants).

طائفة ذوات الفلقتين Dicotyledonae مثل الفول *Vicia faba*.

طائفة ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledonae مثل الذرة *Zea mays*.

الفصل الخامس عشر

بدائية النواة
Prokaryotes

● البكتيريا ● البكتيريا المزرقة

(١٥, ١) المقدمة

تصنف بدائيات النواة إلى مملكتين ؛ هما : البكتريا البدائية والبكتريا الحقيقية ، وتختلف أفراد المملكتين كلتيهما عن بعضها خاصة في تتابع القواعد في الحامض النووي الرايبوسومي rRNA كما تختلف عن حقيقيات النواة بعدم وجود عضيات خلوية محاطة بغشاء وتتألف مادتها الوراثية من جزيء دائري واحد من DNA الذي يكون غير مرتبط مع بروتينات الهستون.

(١٥, ٢) البكتيريا Bacteria

إن البكتيريا من الكائنات الخلوية بدائية النواة prokaryote وواسعة الانتشار ، حيث توجد في كل البيئات ، تقريبا ، وغالبيتها خالية من الكلوروفيل وقد تتجمع الخلايا لتكون مستعمرات ذوات ألوان مختلفة.

غالبا ما تكون البكتيريا متطفلة أو رمية ، ولكن بعض أنواعها ذاتي التغذية أو يعيش معيشة تكافلية. تسبب بعض أنواع البكتيريا أمراضا مميتة للإنسان وبعضها على درجة عالية من الأهمية الطبية أو الصناعية.

افحص الشرائح المعطاة لك تحت المجهر باستعمال العدسة الزيتية وفقا لتوجيهات المشرف، ومن خلال. فحصك لهذه التجهيزات المجهرية لاحظ :

١ - الشكل.

٢ - تجمع الخلايا.

ارسم ما شاهدته.

(١٥, ٣) البكتيريا المزرقة Cyanobacteria

نظرا لافتقار خلايا ما صنف سابقا "بالطحالب الخضراء المزرقة" إلى نواة حقيقية فإن التصنيف المتبع في هذا الكتاب يضع هذه المجموعة قسما من أقسام البكتيريا يطلق عليه البكتيريا المزرقة Cyanobacteria.

الأدوات

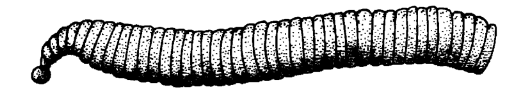
شرائح مجهزة لأوسيلاتوريا و النوستوك وعينة مائية لأوسيلاتوريا.

١ - افحص خيوط الأوسيلاتوريا *Oscillatoria* ولاحظ الهورموجونات Hormogonia وهي أجزاء منفصلة من الخيط الأصلي (الشكل رقم ١٥,١).

٢ - خذ نقطة من العينة المائية الموجودة أمامك وافحصها.

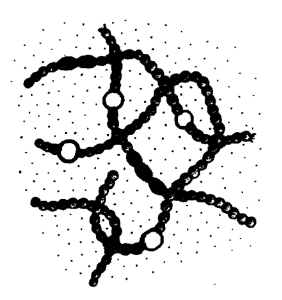
٣ - افحص شريحة النوستوك *Nostoc* sp. الموجودة على الجانب ولاحظ أن الشكل يشبه السبحة (الشكل ١٥,٢)، لاحظ الحويصلات المتغايرة Heterocystes ولاحظ، أيضا، الأبواغ الساكنة Akinete. ارسم الأشكال التي تراها مع كتابة البيانات اللازمة.

- ما هي الحويصلات المغايرة؟ وما أهميتها؟
- ما هي الأبواغ الساكنة؟ وهل هي إحدى طرق التغيير؟
- ما هو نوع التكاثر؟
- هل توجد بلاستيدات في البكتيريا المزرقة؟



الشكل رقم (١ ,١٥). الأوسيلاتوريا. *Ocillatoria* sp

(المصدر: فوردوبيك ومور، ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986)



الشكل رقم (٢ ,١٥). النوستوك. *Nostoc* sp.

(المدر: فودوبيك ومور ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986)



تقرير الدرس العملي رقم : __________ عنوان الدرس : ______________

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : __________

اسم الطالب : ______________ الرقم الجامعي : __________

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات:

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الفصل السادس عشر

الطحالب
Algae

• المقدمة • الطحالب الخضراء • الطحالب اليوجلينية • الطحالب الذهبية • الطحالب الحمراء • الطحالب البنية • الطحالب الخضراء المصفرة

(١٦,١) المقدمة

تحتوي أقسام الطحالب، عموما، على الكلوروفيل ولذلك فهي قادرة على إتمام عملية البناء الضوئي وتعيش بطريقة التغذية الذاتية، في حين أن جميع الفطريات والغالبية العظمى من البكتيريا تفتقر إلى الكلوروفيل وليست قادرة على هذه العملية وإنما تعيش بصورة تطفلية أو رمية أو تكافلية. والكائنات التي تقع تحت ما كان يعرف بمجموعة الثالوسيات هي أقل الكائنات تعقيدا من ناحية التركيب وتتكون أجسامها من خلية واحدة أو سلسلة من الخلايا أما الأنسجة الوعائية وغيرها من الأنسجة المميزة للنباتات الراقية فغير موجودة.

نظرا لأن الطحالب تحوي ألوانا مميزة نتيجة وجود أصباغ فقد اتخذت أساسا للأسماء الشائعة لأقسام الطحالب.

(٢, ١٦) الطحالب الخضراء Chlorophyta

الأدوات

١- شرائح مجهزة لكل من الكلاميدوموناس *Chlamydomonas*، ومستعمرة الباندورينا *Pandorina* ومستعمرة الفولفوكس *Volvox*، وكذلك خيوط اسبيروجيرا *Spirogyra*.

٢- عينات مائية تحتوي على الطحالب السابقة.

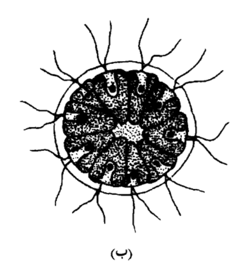
(أ) افحص طحلب الكلاميدوموناس *Chlamydomonas* وهو طحلب وحيد الخلية كمثري الشكل والطرف المدبب به بقعة عينية حمراء Red eye spot ويخرج من هذا الطرف سوطان Flagella يساعدان الطحلب على الحركة في الماء. لاحظ وجود بلاستيدة خضراء Chloroplast كأسية الشكل ومراكز النشا Pyreniods ولاحظ، أيضا، الفجوات المنقبضة وتقع بالقرب من قاعدتي السوطين.

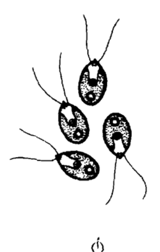
(ب) خذ نقطة من العينة المائية لطحلب الكلاميدوموناس وافحصها وكذلك الشريحة التي على الجانب.

- ارسم ما تراه مع كتابة البيانات على الرسم مستعينا بالشكل رقم (١٦,١أ).

(جـ) افحص مستعمرة الباندورينا ولاحظ أن الطحلب يأخذ الشكل الكروي وهو مكون من ١٦ أو ٣٢ خلية تشبه خلية الكلاميدوموناس وتحاط بغلاف هلامي مكونة ما يشبه الكرة المصمتة. ولا يوجد تقسيم في العمل بين الخلايا حيث أن كل خلية تستطيع القيام بالوظائف الخضرية والتناسلية (الشكل ١٦,١ب).

- ارسم ما تراه.





(ب) (أ)

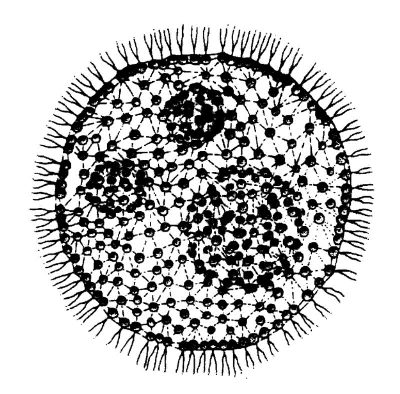
الشكل رقم (١٦,١). (أ) طحلب كلاميدوموناس، (ب) طحلب باندورينا.

(المصدر: فودوبيك ومور، ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986)

(د) افحص الشريحة المحمل عليها طحلب الفولفوكس وكذلك العينة المائية المحتوية على الطحلب نفسه ولاحظ أن المستعمرة مكونه من أربعة أنواع متخصصة من الخلايا (الشكل رقم ١٦,٢) وهي:

- خلايا جسدية Somatic cells وهي تمثل جسد المستعمرة وتقوم بجميع الوظائف الخضرية.
- جونيدات Gonidia وكل واحدة تعطي فيما بعد مستعمرة بنوية.
- أنثريدات Antheridia وتعطي كل واحدة منها عددا من السابحات الذكرية.
- أوجونات Oogonia بكل واحدة بويضة.

أي أن الجونيدات متخصصة في التكاثر اللاجنسي في حين أن الأنثريدات تمثل أعضاء التذكير والأوجونات تمثل أعضاء التأنيث.

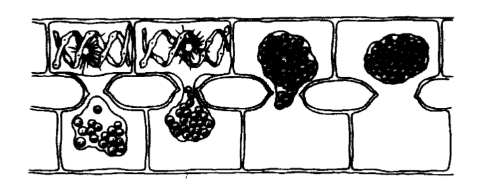


الشكل رقم (٢ ,١٦). مستعمرة الفولفوكس.

(المصدر: فوردوبيك ومور، ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986)

(هـ) خذ نقطة من العينة المائية لطحلب أسبيروجيرا *Spirogyra* وافحصها والشريحة التي على الجانب. ولاحظ أن هذا الطحلب خيطي ويتكون الخيط غير المتفرع من عدد من الخلايا المتشابهة. لاحظ أن كل خلية بها بلاستيدة خضراء شريطية وبها مراكز نشوية. لاحظ كذلك النواة (الشكل رقم ١٦,٣).

- ارسم العينات السابقة مع كتابة البيانات اللازمة .
- كيف يتم التكاثر الجنسي واللاجنسي في طحلبي أسبيروجيرا والفولفوكس؟



الشكل رقم (٣, ١٦). التزاوج بالاقتران السلمي في طحلب اسبيروجيرا.
(المصدر: فودوبيك ومور، ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986)

(٣, ١٦) الطحالب اليوجلينية Euglenophyta

مثال طحلب اليوجلينا *Euglena*

هذا الطحلب وحيد الخلية وليس له جدر خلوية ومزود بطبقة قابلة للانثناء تسمى بريبلاست ولذا فإن له القدرة على تغيير شكله.

- افحص خلايا طحلب اليوجلينا ولاحظ السوط والبقعة العينية والنواة والبلاستيدات.
- هل يمكن اعتبار اليوجلينا من المملكة الحيوانية؟
- ارسم ما تراه مع كتابة البيانات اللازمة (الشكل رقم ١٦,٤).

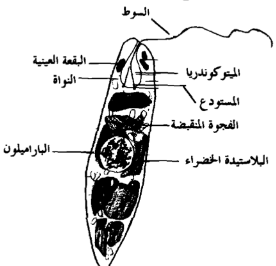
(٤, ١٦) الطحالب الذهبية Chrysophyta

مثال الدياتومات Diatoms

طحالب شائعة في المياه العذبة والتربة. معظم أفراد الدياتومات وحيدة الخلية ذات لون أصفر أو ذهبي نتيجة وجود أصباغ الدياتومين التي تطغى على اللون الأخضر للكلوروفيل.

من الشريحة تحت المجهر:

- لاحظ أن بعض الخلايا متماثل قطريا (Centerales) والبعض الأخر ذات تماثل ريشي (Pinnales).
- يتكون جدار الخلية من صمامين متداخلين أحدهما فوقي Epitheca والآخر تحتي Hypotheca ومترابطان معا في منطقة الحزام Girdle.
- لاحظ النتوءات السيليكية المرصع بها جدار الخلية والتي تعطيها الشكل المميز عن باقي الكائنات (الشكل رقم ١٦,٥).
- ارسم الأشكال المختلفة التى تلاحظها تحت المجهر.



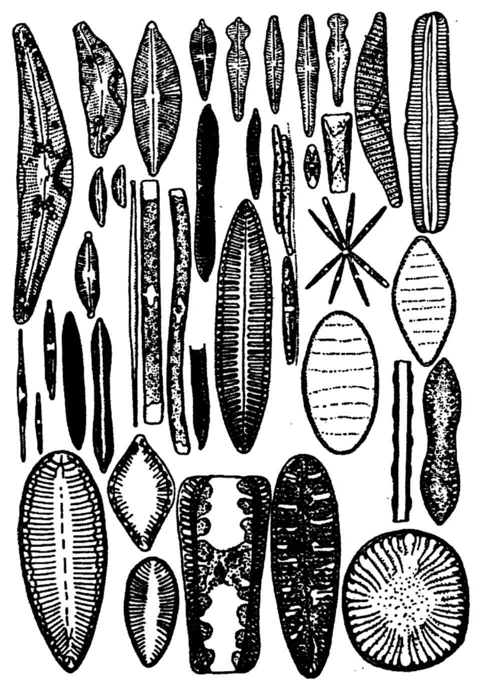
الشكل رقم (٤ ,١٦). طحلب اليوجلينا. (المصدر: ريفن وآخرون ١٩٩٢م، عن: D. Longanecker)

(٥ ,١٦) الطحالب الحمراء Rhoophyta

مثال البوليسيفونيا *Polysiphonia*

وهي توجد في المياه المالحة وعلى أعماق كبيرة وتتدرج في تركيبها من وحيدة الخلية إلى مستعمرات وبعض أفرادها خيطية.

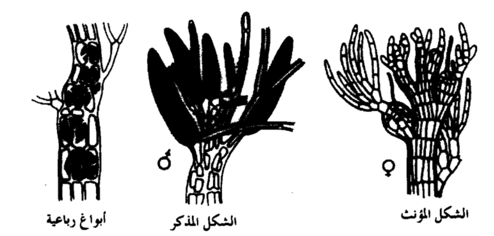
- افحص طحلب البوليسفونيا ولاحظ الحافظة المشيجية المذكرة، لاحظ التركيب المشيجي للطور المؤنث ثم لاحظ الطور البوغي بما يحمل من أبواغ رباعية (الشكل رقم ١٦,٦).



الشكل رقم (٥ ,١٦). أشكال مختلفة من الدياتومات.

(المصدر: عن إسكاروس جوزفين وآخرون، ١٩٨٨م، Eskarous, *et. al.*, 1988)





الشكل رقم (٦, ١٦). طحلب بوليسفونيا، وهو من الطحالب الحمراء.

(٦, ١٦) الطحالب البنية Phaeophyta

مثال طحلب الفيوكس *Fucus*

١ - افحص الشرائح المجهزة ولاحظ أن جسم النبات يتركب من الأنسجة الثلاثة التالية :

- الطبقة التمثيلية Assimilating layer : وهي ممثلة بالطبقة الخارجية وتتركب من خلايا صغيرة ممتلئة بالبلاستيدات .

- الطبقة التخزينية Storage layer : تلي الطبقة التمثيلية وتتركب من خلايا رقيقة الجدر وتحتوي على نسبة أقل من البلاستيدات .
- النخاع Medulla : ويوجد في الوسط ويتكون من خلايا أقل تماسكا وتؤدي وظيفة النقل.

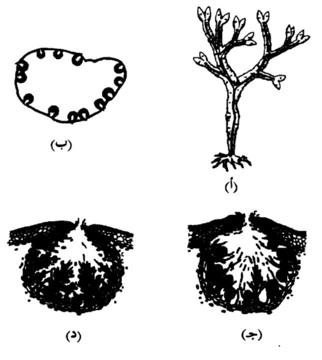
٢- لاحظ الحوافظ الجنسية Conceptacles المنغمسة في الثالوس وهي مستديرة الشكل وعند اكتمال النمو تفتح للخارج بفتحة تسمى Ostiole .

هل تستطيع أن تذكر:

(أ) الفرق بين الحوافظ الجنسية المذكرة والمؤنثة؟

(ب) نوع التكاثر الجنسي؟ ولماذا؟

٣- ارسم ما فحصته مستعينا بالشكل رقم (١٦،٧).



الشكل رقم (٧ ،١٦). طحلب الفيوكس: (أ) الشكل العام للطحلب، (ب) قطاع ماراً بالحوافظ الجنسية، (جـ) حافظة جنسية مذكرة، (د) حافظة جنسية مؤنثة.

(المصدر: دين، ١٩٨٢م، Dean, 1982)

(١٦, ٧) الطحالب الخضراء المصفرة Xanthophyta

مثال طحلب الفوشيريا *Vaucheria*

يوجد هذا الطحلب بكثرة في المياه العذبة، كما ينمو في التربة الظليلة الرطبة وبعض أنواع هذا القسم يوجد في المياه المالحة.

افحص عينة مائية تحوي هذا الطحلب الخيطي ولاحظ أن:

١- الخيوط متفرعة ومتشابكة.

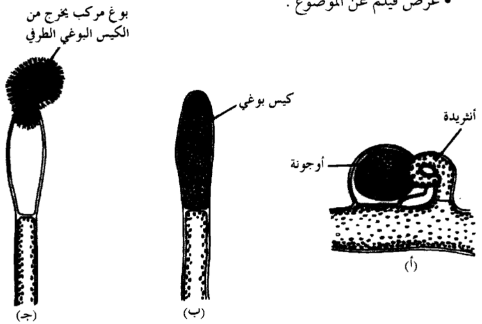
٢- الأنوية والبلاستيدات منتشرة داخل الخيط حيث لا توجد جدر مستعرضة.

٣- تقسم هذه الخيوط إلى خلايا.

٤- لاحظ وجود أعضاء التكاثر المذكرة (Antheridia) والمؤنثة (Oogonia) خارجة من الخيط (الشكل رقم ١٦,٨).

٥- ارسم ما شاهدته مع كتابة البيانات.

• عرض فيلم عن الموضوع.



الشكل رقم (١٦, ٨). طحلب الفوشيريا: (أ) خيط يخرج منه أعضاء التكاثر الجنسي، (ب) أبواغ داخل كيس بوغي، (جـ) بوغ مركب خارج من الكيس البوغي.

(المصدر: خليل وآخرون، ١٩٨٦م، Khalil, *et. al.*, 1986)

تقرير الدرس العملي رقم : ـــــــــــــــ عنوان الدرس : ـــــــــــــــ

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ـــــــــــــــ

اسم الطالب : ـــــــــــــــ الرقم الجامعي ـــــــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات:

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :



الفصل السابع عشر

الفطريات

Mycota (Fungi)

- المقدمة • الفطريات البيضية • الفطريات اللاقحيــة
- الفطريات الزقية • الفطريات البازيدية • الفطريات الناقصة

(١٧, ١) المقدمة

تعد الفطريات- حسب التقسيم الجديد- مملكة قائمة بذاتها لأنها ليست نباتـات حقيقية أو حيوانات حقيقية. تقوم الفطريات والبكتيريا بدور رئيسي في تكسير وتحلل المواد العضوية والكائنات الميتة إلى مواد أولية تعيش عليها كائنات أخرى. وبالتالي، فهي تؤدي دورا مهما في النظام البيئي، حيث تساعد على التخلص من الفضلات والمواد العضوية الهائلة والكائنات الميتة وبدون هذه الكائنات المفيدة لكان عالمنا غارقا في طوفان من الأجسام الميتة للحيوانات والنباتات وفضلاتهما. ويطلق عليها علماء البيئة مصطلح الكائنات المحللة Decomposers.

تركيب الفطريات

تتركب الفطريات من خيوط مجهرية تعرف بالخيوط الفطرية (Hyphae)، وهذه قد تكون مقسمة بجدر مستعرضة (Septa) إلى خلايا أو قد تكون غير مقسمة. وتتفرع

هـذه الخيـوط وتتداخـل لتكـون غـزلا ظـاهرا للعـين المجـردة يسـمى الغـزل الفطـري (Mycelium)، إذ تتشابك خيوطه الفطرية بإحكام.

تعد الفطريات كالطحالب، من حيث مدى التركيب الخضـري، إلا أنـها تختلـف عـن الطحـالب اختلافا جوهريـا مـن حيث خلوهـا مـن البلاستيدات الخضـر لذلـك لا تسـتطيع أن تعيـش مسـتقلة لاستيفاء احتياجاتها الغذائيـة، أي أنـها غير ذاتيـة التغذيـة (Heterotrophes) بل لابد لها من أن تعتمد في معيشتها على غيرها من الكائنـات الراقيـة ومن هنا جاء تقسيمها حسب هذه الخاصية إلى:

١- الفطريات المترممة (Saprophytic or saprobes)

وهي التي تعتمد في غذائها على نواتج المواد العضوية المتحللة أو الكائنات الميتة.

٢- الفطريات المتطفلة (Parasitic fungi)

وهـي الـتي تعتمـد في غذائها علـى الكائنـات الحيـة وتسـبب أمـراض النباتـات المعروفة، كما أن بعضا منها تسبب أمراضا للإنسان والحيوان.

٣- الفطريات المتكافلة (Symbiotic fungi)

وهي الفطريات التي تستوفي احتياجاتها الغذائية بانتهاج حياة تكافلية أو تبادل منفعة مع غيرها من الكائنات الحية.

(٢, ١٧) الفطريات البيضية Oomycetes

يحتوي قسم الفطريات البيضيـة علـى نحـو ٥٨٠ نوعـا، ويتكـون الجـدار الخلـوي لهذه الكائنات أساسـا مـن عديـد السـليلوز أو أشبـاه السـليلوز والـتي تختلـف كلية عـن الجدار الكايتينى (Chitin) المميز للفطريات الحقيقية.

مثال فطر سابرولجينا *Saprolegnia*

الأدوات

مجهر وشرائح وأغطيتها وعلبة تشريح بالإضافة إلى بيئة مائية جاهزة للفطر.

تجهيز العينة

١ - يمكن تجهيز مزرعة للفطر قبل أسبوع تقريبا من بدء حصة العملي وذلك بوضع عدد من الذباب الميت أو بذور الكتان المغلية في كأس أو طبق بتري به ماء بركة أو قناة (ليس مياه مجاري) مع تركها في ظروف المعمل العادية لمدة أسبوع.

٢ - بواسطة الإبرة خذ نقطة من الماء على شريحة مع قليل من الغزل الفطري القريب من الذباب أو بذور الكتان وضع عليها نقطة من ماء الصنبور ثم غطها واختبرها تحت المجهر.

٣- هل الخيوط الفطرية مقسمة بجدر؟ أي هل تتكون هذه الخلايا في الغزل الفطري؟ وما هي هذه الخلايا المتفخة؟ اختر إحدى هذه الحوافظ البوغية وحاول أن تشاهد محتوياتها. على ماذا تحتوي؟ حاول مشاهدة الأطوار الجنسية مثل الأنثريدات (Antheridia) والأوجونات أو الأبواغ الهدبية (Zoospores). كيف يتكاثر هذه الفطر؟

٤- ارسم ما تراه.

٥- لماذا يستخدم الذباب الميت؟

٦- لماذا لا يستخدم ماء المجاري؟

(٣ ,١٧) الفطريات اللاقحية (الزيجية)

Zygomycota (Zygomycetes)

مثال فطر عفن الخبز *Rhizopus sp*.

الأدوات

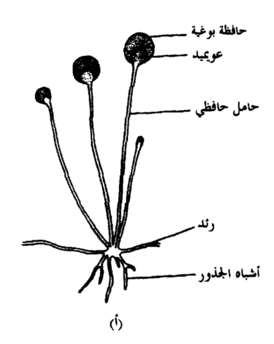
عفن ينمو حديثا على الخبز، أزرق الميثايل (Methyle blue)، شرائح زجاجية وأغطيتها ومجهر.

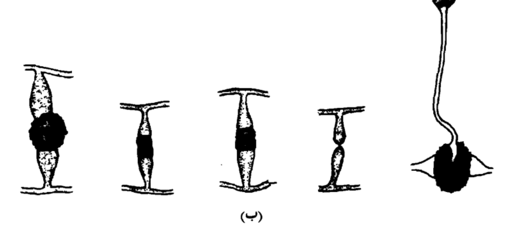
كيفية الفحص

١ - خذ من طرف المزرعة culture بعض الخيوط أو الغزل الفطري بواسطة الإبرة. حمله على شريحة مع إضافة نقطة من ماء الصنبور ونقطة أزرق الميثايل. غط الشريحة واختبرها تحت المجهر (الشكل رقم ١ ,١٧).

٢- حاول أن تشاهد منطقة التصاق الفطر بالخبز.

٣- هل ترى أشباه الجذور Rhizoids؟ والحوامل الحافظية Sporangiohpores؟ والسوق أو الرئد المنبسط Stolons؟





الشكل رقم (١٧,١). فطر عفن الخبز: (أ) شكل الفطر، (ب) مراحل تكوين اللاقحية.

(المصدر: دين، ١٩٨٢م، Dean,1982)

٤- حاول أن تركز على إحدى الحوافظ البوغية على قمة أحد الحوامل الحافظية كيف نفرق بين الحافظة البوغية الحديثة Sporangium والأخرى المكتملة؟.

الآن اختبر الغزل الفطري.

٥- هل تتفرع الخيوط؟ وهل الخيوط مقسمة بجدر؟

- اختر إحدى الحوافظ البوغية الحديثة التكوين، هل تستطيع مشاهدة العويميد Columella؟

- ركز على إحدى الحوافظ البوغية المكتملة، هل تشاهد جدار الحافظة؟

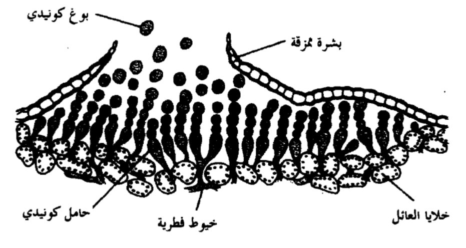
- ربما تكون إحدى الحوافظ البوغية قد انفجرت أثناء تحضير هذه الشريحة، هل تشاهد الأبواغ الجنسية الطافية أو الملتصقة بالعويميد؟

٦- كيف يتكاثر فطر العفن؟ هل يمكنك تكرار المحاولة لمشاهدة عملية التكاثر الجنسي Conjugation؟

٧- ارسم ما شاهدته مع كتابة البيانات المطلوبة بالرجوع إلى الشكل رقم (١٧,١).

فطر البوجو *Albogo*

يسبب هذا الفطر مرضا فطريا للنبات يعرف بمرض الصدأ الأبيض White rust (الشكل رقم ١٧,٢)



الشكل رقم (١٧,٢). قطاع رأسي في ورقة نبات مصابة بفطر البوجو.

فطر فيتوفثرا *Phytophthora*

هذا الجنس معناه (مدمر النبات) ويتألف من نحو ٢٥ نوعا من أهم الكائنات المرضة للنبات والتي تسبب تدميرا واسع الانتشار لمحاصيل كثيرة تشمل الكاكاو والأناناس والتفاح والتبغ والطماطم والبصل والموالح وغيرها.

الأدوات

- شرائح مجهزة للأطوار المختلفة لكل من الفطرين السابقين.

الطريقة

- افحص الشرائح المعطاة لك وشاهد الآتي في كل منهما: الحوامل البوغية خارجة من نسيج الورقة حاملة الأكياس البوغية، تتبع انتشار الغزل الفطري في النسيج.
- هل الخيط الفطري مقسم أم غير مقسم؟
- لاحظ أن الخيوط الفطرية ترسل ممصات داخل الخلايا.
- شاهد داخل نسيج العائل ـ خاصة بين الفراغات- البينية- الأعضاء الجنسية ؛ عضو التأنيث (الأوجونة) ملتصق بها عضو التذكير "الأنثريدة" وشاهد الأبواغ البيضية.
- قارن ما تراه في كلا النوعين مستخدما (الجدول رقم ١٧,١).

الجدول (١٧,١). مقارنة بين فطر اليوجو وفطر الفيتوفثورا.

وجه المقارنة	فطر البوجو	فطر الفيتوفثورا
١- الحوامل البوغية		
أ) نظام خروجها		
ب) الشكل		
جـ) الحجم		
٢- الأكياس البوغية		
أ) الشكل		
ب) الحجم		
جـ) نظام اتصالها بالحامل		
٣- اسم المرض الذي يسببه		

كيف يحدث التكاثر الجنسي واللاجنسي في كليهما؟
ارسم ما تشاهده بالتفصيل مع كتابة البيانات على الرسم؟

(١٧,٤) الفطريات الزقية Ascomycota (Ascomycetes)

تحتوي الفطريات الزقيــة علــى مـا يقـارب ٣٠,٠٠٠ نـوع معـرف. تعـد هـذه الفطريـات سببا للعديد مـن الأمـراض النباتيـة الخطيرة مثـل أمـراض البيـاض الدقيقـي Powdery mildews. والفطريـات الزقيـة- باسـتثناء الخمـائر وحيـدة الخليـة- خيطيــة وخيوطـها مقسـمة إلى خلايـا بجدر مسـتعرضة، ويشـمل التزاوج الجنسـي دائمــا علـى تكوين أكياس زقية Asci.

١- فطر الخميرة *Saccharomyces* (yeast)

الأدوات

خميرة الخباز في محلول سكري تحضر قبل فترة في جـو دافئ، وشرائح زجاجية مع أغطية للشرائح وصبغة الصفرانين Safranin ومجهر.

طريقة الفحص

حمل نقطة من المحلول السكري الذي تنمو عليه الخميرة علـى شريحة ثـم غطـها وأضف إليها نقطـة مـن الصبغـة ثـم اختبرهـا تحـت المجهر (الشكـل رقـم ١٧,٣). حـاول التركيز على إحدى الخلايا الظاهرة.

- هل تستطيع أن تشاهد جدر الخلية والسيتوبلازم، الفجوة، الغذاء المدخر؟
- هل تستطيع أن تشاهد الخلايا وهي متصلة ببعضها؟ ماذا تسمى هذه الظاهرة؟
- هل ظاهرة التبرعم هذه للتكاثر الجنسي أم اللاجنسي؟
- هل تستطيع مشاهدة إحدى الخلايا الممتلئة بالأبواغ الزقية ماذا تسميها؟




الشكل رقم (٣ ,١٧). فطر الخميرة.

٢- فطر كلافيسبس *Claviceps sp.*

هذا الفطر يسبب مرض التفحم Smut لحبوب الكثير من النجيليات ومن ثم يسبب خسارة كبيرة في المحصول.

- افحص الجسم الحجري (سكليروشيوم) Sclerotium ويخرج منه سترومات Stromata.

- افحص قطاعا طوليا في السترومة Stroma ولاحظ الأجسام الزقية القارورية Perithecia (الشكل رقم ٤ ,١٧).

٣- فطر بزيزا *Peziza*

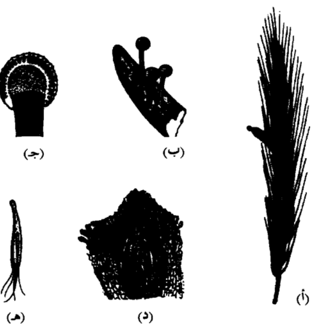
فطر البزيزا من الزقيات القرصية Discomycetes وينمو غالبا مترمما على المواد العضوية في التربة والخشب المتعطن وروث البهائم.

- لاحظ شكل الجسم الزقي.

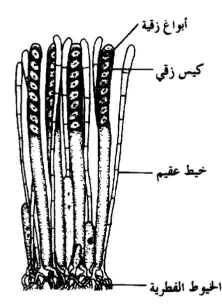
- افحص قطاع طولي في الجسم الزقي Ascocarp وشاهد الأكياس الزقية. حاول أن تعرف عدد الأبواغا في كل زق Ascus.

- هل تلاحظ وجود خيوط عقيمة Paraphyses لا تحمل أبواغا تتخلل الأكياس الزقية.

- ارسم ما تراه (انظر الشكل رقم ١٧,٥).



الشكل رقم (١٧, ٤). فطر كلافيسبس بربوريا متطفل على نبات القمح: (أ) سنبلة قمح تظهر عليـــها الأجسام الحجرية، (ب) جسم حجري نابت وتظهر به عدد مـــن الســـترومات، (جـ) قطاع طولي في السترومة، (هـ) كيس زقي به أبواغ خيطية.



الشكل رقم (١٧, ٥). قطاع طولي في الجسم الزقي لفطر البزيزا.

(المصدر: دين، ١٩٨٢م، Dean, 1982)

(١٧,٥) الفطريات البازيدية

Basidiomycota (Basidiomycetes)

تشمل هذه الفطريات نحو ١٦,٠٠٠ نوعا، كما تشمل مجموعتين مهمتين من فطريات أمراض النبات هما الصدأ والتفحم، ويكون الغزل الفطري مقسما كما تمتاز بإنتاجها للأبواغ البازيدية Basidiospores والتي تحمل خارج تركيب أسطواني الشكل Club-shaped ينتج الأبواغ يسمى بازيديوم Basidium.

١- فطر عيش الغراب .Agaricus sp (Mushroom)

الأدوات

فطر عيش الغراب المعلب (من البقالات)، أمواس حلاقة (شفرات) للتقطيع مع أطباق بتري وشرائح زجاجية.

طريقة العمل

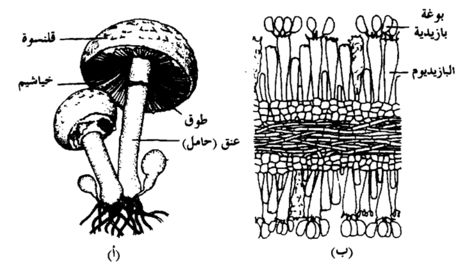
- اعمل قطاعا طوليا للجسم الثمري وحاول التعرف على تركيبه، وقطاعا آخر من الساق على شريحة، ضع عليه نقطة من ماء الصنبور، وقطاعا ثالثا للقلنسوة به قطعة من الصفائح الخيشومية على شريحة وعليها قليل من الماء؟
- هل تشاهد هذا الفطر بالعين المجردة؟
- هل يمكن مشاهدة القلنسوة؟ الصفائح الخيشومية؟ الساق؟ الطوق؟ الأجسام البازيدية؟ الأبواغ البازيدية؟ الغزل الفطري الملتحم بنسيج الساق؟
- ارسم ما تراه مستعينا بالشكل رقم (١٧,٦).

٢- فطر صدأ القمح *Puccinia graminis*

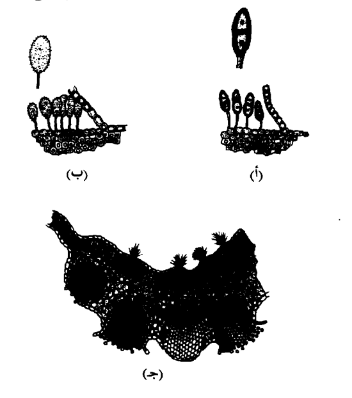
يتم هذا الفطر دورة حياته على نباتين عائلين مختلفين أحدهما نجيلي وهو القمح أو الشعير أو الشوفان والثاني نبات البربري Berberis ، ويسبب مرضا للقمح يسمى صدأ القمح Wheat rust.

الأدوات

شرائح مجهزة للأطوار المختلفة للفطر (الشكل رقم ١٧,٧).



الشكل رقم (١٧, ٦). (أ) الشكل العام لفطر عيش الغراب، (ب) جزء مكبر من الخيشومة.
(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean, 1982)



الشكل رقم (١٧, ٧). فطر صدأ القمح (باكسينيا جرامينيس): (أ) أبواغ يوريدية على نبات القمح، (ب) أبـــواغ تيليتية على نبات القمح، (جـــ) قوارير بكنية وكؤوس أسيدية على نبات البربري.

المشاهدة

افحص الشرائح مجهريا وشاهد الآتي :

(أ) البثرات اليوريدية Uredosori تحتوي على الأبواغ اليوريدية وكذلك البثرات التيلتية Teleutosori تحتوي على الأبواغ التيليتية ، وقارن بينهما مستعينا بالجدول رقم (١٧,٢).

الجدول (٢ ,١٧). مقارنة بين الأبواغ اليوريدية والتيليتية.

وجه المقارنة	الأبواغ اليوريدية	الأبواغ التيليتية
ميعاد الظهور		
اللون		
الشكل		
الحجم		
طول العنق		
التركيب		

اذكر كيف يتكاثر هذا الفطر لاجنسيا؟ ومتى؟

(ب) افحص التحضير المجهز لقطاع عرضي في ورقة نبات السبربري *Berberis* sp. وشاهد :

- الوعاء البكنيدي Pycnidium والكأس الأسيدي Aecidium cups : يظهر الأول على السطح العلوي للورقة ذا شكل دورقي يحتوي على الأبواغ البكنيدية محمولة على خيوط الاستقبال خارجة من فوهة الوعاء.
- شاهد الخيوط العقيمة بين الخيوط المخصبة.
- الكأس الأسيدي يظهر على السطح السفلى ذا شكل فنجاني يحتوي على الأبواغ الأسيدية Aecidiospores في سلاسل بينها خلايا بينية أذكر كيف يتكون الكأس الأسيدي؟
- كيف يمكن مقاومة المرض؟

(١٧,٦) الفطريات الناقصة Deuteromycota

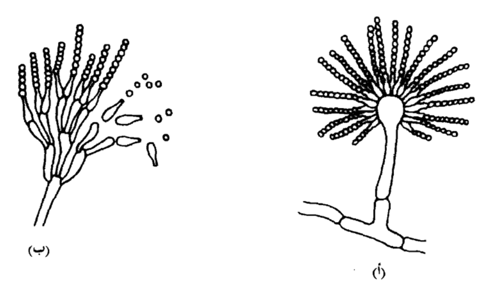
تكون الفطريات الناقصة Deutomycetes أو الفطريات الكونيدية مجموعة مختلفة من نحو ١٧,٠٠٠ نوع معروف من هذه الفطريات والتي تكون فيها خواص التكاثر الجنسي، إما غير معروفة وإما غير مستخدمة كأساس تصنيفي. غالبا تسمى بالفطريات الناقصة Fungi impafecti لافتقارها لبعض المراحل الجنسية والمثل هو:

١ - فطر بنيسيليام *Penicillium*.

٢ - فطر اسبيرجيللس *Aspergillus*.

الأدوات

- شرائح جاهزة للفطرين مع مجهر وتجهيز زراعة حديثة للفطرين إن أمكن ذلك (الشكل رقم ١٧,٨).



الشكل رقم (٨ ,١٧). فطرا: (أ) الأسبرجللس، (ب) البنسيليام.

(المصدر: (أ) عن فودوبيتش ومور، ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986، (ب) عن دين ١٩٨٢م، Dean, 1982)

طريقة الفحص

- اختبر الشرائح تحت المجهر.
- هل تشاهد الحوامل الكونيدية المتفرعة لفطر البنيسليام؟ الأبواغ الكوندية؟
- هل الغزل الفطري مقسم بجدر مستعرضة؟
- هل تلاحظ الذنيب الذي يحمل الكونيدة؟
- افحص فطر الأسبرجيللس وقارنه بالشريحة السابقة.
- هل تشاهد أي فروق واضحة بين الفطرين؟

تقرير الدرس العملي رقم : ــــــــــــ عنوان الدرس : ــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة : ــــــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ــــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي : ــــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١ - الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢ - تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :



الفصل الثامن عشر

الأشنات
Lichens

● المقدمة ● الأشنـــات

(١٨, ١) المقدمة

الأشنات، كائنات مركبة تتكون من فطر وطحلب يعيشان معا معيشة تكافلية Symbiotic في مواطن مختلفة- في الغابات أو حتى الصحاري الجافة- والمكونات الطحلبية للأشنات إما أن تنتمي إلى الطحالب الخضراء وإما إلى البكتيريا المزرقة. أما المكونات الفطرية فقد تتكون من الفطريات الزقية أو من الفطريات البازيدية.

(١٨,٢) الأشنات

الأدوات

١- عينات من البيئة تحوي الأشن.
٢- قطاع عرضي من الأشن.

طريقة الفحص

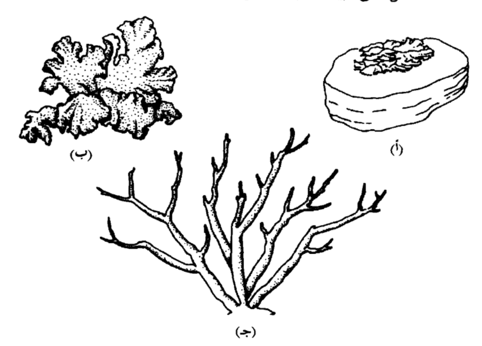
١- افحص العينات الموجودة ولاحظ أن المظهر الخارجي للأشنات يتخذ الصور المختلفة التالية (الشكل رقم ١٨,١):

(أ) خيطية Filamentous: حيث يتكون الأشن من خيوط فطرية وطحلبية متشابكة.

(ب) قشرية Crustose : يكون الثالوس الأشني فيها على هيئة قشرة تلتصق التصاقا وثيقا بالطبقة التحتية Substratum.

(جـ) ورقية Foliose : يكون الثالوس الأشني شبيها بالورقة ، مفصصا أو عميق التفصيص ولا يلتصق بالطبقة التحتية التصاقا وثيقا ، ولكن له أشباه جذور.

(د) شجيرية Fruticose : يكون الثالوس الأشني قائما أو مدلى وله قاعدة محددة تعمل على تثبيته بالطبقة التحتية.



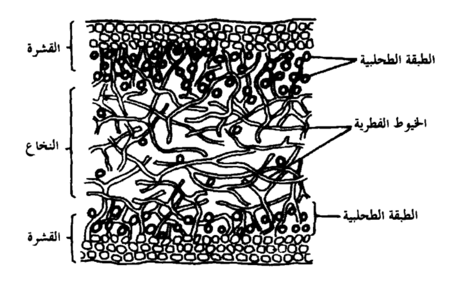
الشكل رقم (١٨,١). بعض أشكال الأشن: (أ) أشن قشرية، (ب) أشن ورقية، (جـ) أشن شجيرية.
(المصدر: فودوبيك ومور ١٩٨٦م، Vodopich and Moore, 1986)

٢- افحص قطاعا عرضيا في الأشن (الشكل رقم ١٨,٢) ولاحظ وجود الطبقات الآتية :

(أ) قشرة تتكون من خيوط فطرية متشابكة تشابكا كثيفا.

(ب) الطبقة الطحلبية ، وتتكون من خيوط فطرية متشابكة وبينها توجد الخلايا الطحلبية.

(جـ) نخاع مكون من خيوط فطرية أقل تشابكا من القشرة.



الشكل رقم (٢ ,١٨). قطاع عرضي في الأشنة موضحا القشرة والتراكيب الأخرى.

(المصدر : أعيد رسمه اختيارا، عن الشيخ والبسيوني، ١٩٨٦م)

- عرض فيلم عن الفطريات والأشنات.

تقرير الدرس العملي رقم: ______ عنوان الدرس: ______

مقرر ١٠١ نبت، الشعبة: ______

اسم الطالب: ______ الرقم الجامعي ______

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة:



الرسومات :

الفصل التاسع عشر

الحزازيات Bryophyta

• المقدمة • الحزازيات الكبدية • الحزازيات القائمة

(١٩,١) المقدمة

يلاحظ في الحزازيات وجود طورين متبادلين في دورة الحياة، هما: الطور المشيجي (النبات المشيجي) Gametophyte، والنبات البوغي Sporophyte. والنبات المشيجي لايعتمد غذائيا ويشكل دائم على النبات البوغي، ولكن النبات البوغي متصل ويشكل دائم بالنبات المشيجي الذي يعتبر الطور السائد في دورة الحياة.

تضم الحزازيات ثلاثة أقسام هي الكبدية: والقائمة والقرنية، وسيتم إعطاء أمثلة للقسمين الأولين.

(١٩,٢) الحزازيات الكبدية (المنبطحة)

Hepaticae or Liverworts

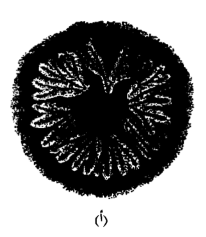
وهي مجموعة من النباتات الصغيرة غير الواضحة والتي يبلغ عدد أنواعها ٦٠٠٠ نوع والتي تنمو بكثافة عند توفر الظل والرطوبة في التربة أو بين الصخور أو جذوع الأشجار وفروعها. وظهر مسمى الحزازيات الكبدية لتشابه شكل النبات المشيجي في بعض الأجناس مع شكل الكبد بالإضافة إلى أن هذه الأعشاب من الممكن الاستفادة منها في علاج بعض أمراض الكبد. في هذه النباتات الحزازية، يلاحظ أن جسم النبات منبطح وثالوسي أي غير متميز إلى ساق وأوراق وجذور.

ومن الأمثلة للحزازيات الكبدية:

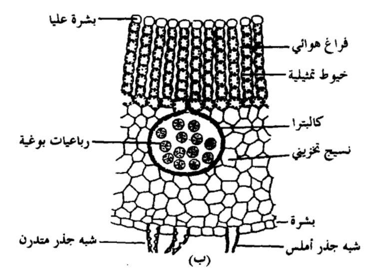
١- الريشيا ***Riccia***

يعيش الطور المشيجي - والذي يمثل الطور السائد- على سطح التربة الرطبة.

(أ) افحص العينة الموجودة ولاحظ الثالوس الذي يأخذ الشكل الدائري المفلطح. ولاحظ كذلك التفرعات الثنائية للثالوس، وكذلك أشباه الجذور والحراشف (الشكل رقم ١٩,١).



(أ)



الشكل رقم (١٩,١). الريشيا: (أ) منظر للثالوس، (ب) قطاع رأسي في ثالوس الريشيا موضحا عليه تركيبه التشريحي. (المصدر: عبد العزيز وآخرون، ١٩٨٦م)

(ب) افحص القطاع العرضي للثالوس ولاحظ وجود بشرة عليا وخيوط تمثيلية وطبقة تخزينية وبشره سفلى. لاحظ كذلك وجود الأرشيجونة المخصبة.

٢- الماركانتيا *Marchantia*

الأدوات

- شرائح مجهزة للأطوار المختلفة لنبات الماكانتيا.

المشاهدة

١- شاهد بالعرض الجانبي الطور المشيجي المذكر والمؤنث (الشكل رقم ١٩,٢).

- مم يتكون كل منهما؟
- هل تشاهد أشباه جذور؟

٢- افحص قطاعا طوليا في الحامل الأنثريدي مارا بالقرص.

- تعرف على الأنثريدات : ما وظيفتها؟

٣- افحص قطاعا، طوليا في الحامل الأرشيجوني.

(أ) تعرف على الأرشيجونات؟ ما وظيفتها؟

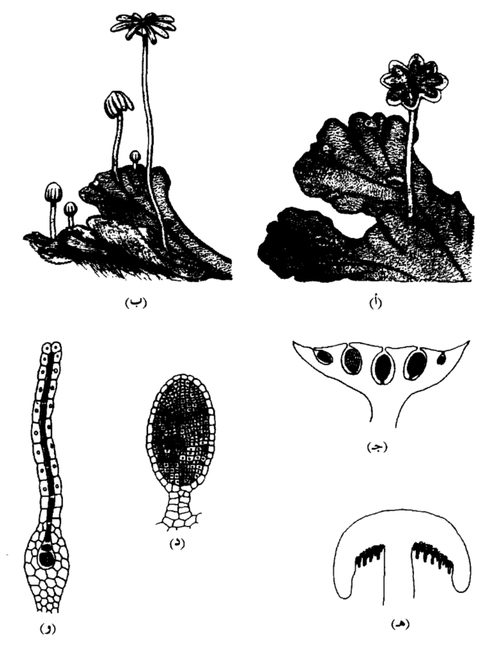
(ب) ما الفرق بينها وبين الأنثريدات؟

٤- افحص قطاعا، طوليا، في نبات بوغي غير مكتمل النمو.

- مم يتكون؟ شاهد الأبواغ داخل العلبة؟

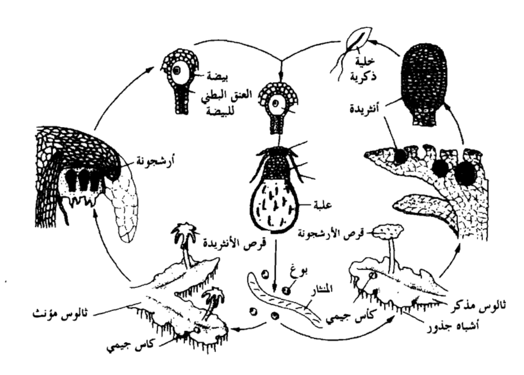
٥- افحص كأس جمي محتويا على الجيمات وما وظيفتها؟

- كيف يتم التكاثر اللاجنسي؟
- ارسم ما شاهدته مستعينا بالشكل رقم (١٩,٢). ثم تتبع دورة الحياة لهذا الحزاز الشكل رقم (١٩,٣).



الشكل رقم (١٩,٢). نبات الماركانتيا: (أ) نبات مشيجي مذكر يحمل براعم التكاثر (الكؤوس الجمية) وحوامل أنثريدية، (ب) نبات مشيجي مؤنث تظهر عليه الحوامل الأرشيجونية، (جـ) جزء مكبر من القرص الأنثريدي، (د) أنثريدة مكبرة، (هـ) جزء مكبر من القرص الأرشيجوني، (و) أرشيجونة مكبرة.

(المصدر: صمول، ١٩٣٧م، ودين ١٩٨٢م، Small, 1937 and Dean, 1982)



الشكل رقم (٣, ١٩). دورة حياة الماركنتيا. (المصدر: عن دين، ١٩٨٢م، Dean, 1982)

(٣, ١٩) الحزازيات القائمة Musci or Mosses

تتألف الحزازيات القائمة من مجموعة متباينة من الأنواع تقارب ٩٥٠٠ نوع. تمر النباتات المشيجية في تلك الحزازيات بطورين متميزين:

١ - الخيط الأولي Protonema: وهو الذي ينمو مباشرة من بوغة نابتة.

٢ - النبات المشيجي الورقي Leafygametophyte.

مثال ذلك الفيوناريا *Funaria sp*.

الأدوات

- شرائح مجهزة للأطوار المختلفة، النبات المشيجي، النبات المشيجي يحمل النبات البوغي.

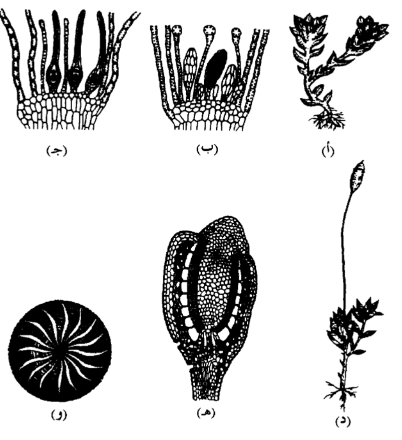
١ - شاهد بالعرض الجانبي النبات المشيجي. مم يتكون؟

٢- افحص قطاعا، طوليا، مجهزا في قمة فرع مذكر وآخر مؤنث، سوف تشاهد ما يسمى- تجاوزا- بالزهرة الحزازية المذكرة Male moss flower، تحتوي على أعضاء التذكير "الأنثريدات" بينما في الفرع المؤنث تشاهد ما يسمى- تجاوزا- الزهرة الحزازية المؤنثة Female moss flower؟ ماذا تحتوي؟

٣- قارن بين كل من الأنثريدات والأرشيجونات. ما هي وظيفة كل منها؟

٤- شاهد بالعرض الجانبي الطور البوغي؟ متطفلا على الطور المشيجي. مم يتكون الطور البوغي؟

٥- ارسم ما تراه مع كتابة البيانات بالاستعانة بالشكل رقم (٤, ١٩).



الشكل رقم (٤, ١٩).(أ) الفيوناريا، (ب) أنثريدة، (جـ) أرشجونة، (د) نبات مشيجي يحمل نباتا بوغيا صغيرا، (هـ) نبات بوغي مكتمل النمو محمول على النبات المشيجي، (و) منظر سطحي للأسنان البريستومية. (المصدر: باصهي وعارف، ١٩٩٨م)

تقرير الدرس العملي رقم : ــــــــــــــ عنوان الدرس : ــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة : ـــــــــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ــــــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي ــــــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة



الرسومات



الفصل العشرون

النباتات الوعائية
Vascular Plants

• المقدمة • النباتات الوعائية اللابذرية (السراخس اللايكوبوديات) • النباتات الوعائية البذرية (عاريات البذور، كاسيات البذور: الأزهار، النورات، الثمار، البذور وإنباتها)

(١ ,٢٠) المقدمة

تمتاز النباتات الوعائية Vascular plants بوجود أعمدة وعائية Meristeles، وهذه الأعمدة إما أن تكون منتظمة في حلقة واحدة فتسمى وحيدة المحيط Monocyclic أو تنتظم في حلقتين فتسمى ثنائية المحيط Dicyclic، ويتكون الخشب من قصيبات Tracheids وبرنشيمة خشب، أما اللحاء فيتكون أساسا من أنابيب غربالية.

(٢ ,٢٠) النباتات الوعائية اللابذرية

(١ ,٢ ,٢٠) التريديات (السراخس) Pterophyta

السراخس من أكثر النباتات التريدية Pterophyta or Ferns الموجودة حاليا من حيث العدد وتنمو غالبيتها في الأماكن الظليلة الرطبة وتزدهر في المناطق الاستوائية والمعتدلة. تشبه السراخس النباتات الحزازية من حيث وجود طورين متميزين من دورة الحياة، طور مشيجي وآخر بوغي إلا أنها تختلف عن الحزازيات من حيث سيادة الطور البوغي- الذي يمثل النبات- ويكون هذا الطور على درجة كبيرة من التشكل إلى سيقان وجذور وأوراق.

مثال كزبرة البئر *Adiantum*

من النباتات التريدية متشابهة الأبواغ Homosporous حيث إن الأبواغ المتكونة تكون متشابه وتوجد بداخل حوامل بوغية تنتظم داخل البثرات المحمولة على الرويشات. يتكون النبات البوغي من ساق تحت أرضية تسمى ريزومة Rhizome يمتد تحت سطح التربة أفقيا ويحاط جميعه بحراشف وتخرج منه جذور عرضية، والأوراق البوغية (السرخسية) واضحة أما الطور المشيجي فصغير وذاتي المعيشة.

الأدوات

نبات بوغي لكزبرة البئر، شرائح للحوافظ البوغية وشرائح للطور المشيجي، والطور البوغي محمولا على الطور المشيجي.

١ - افحص وارسم النبات البوغي المكتمل النمو لسرخس كزبرة البئر ولاحظ الريزومة والجذور والأوراق بوريقاتها الريشية والبثرات.

٢ - افحص الرويشات وعليها البثرات.

٣ - افحص الشريحة الخاصة بالحوافظ البوغية وارسمها ولاحظ الخلايا الشفوية Stomium والطوق Annulus.

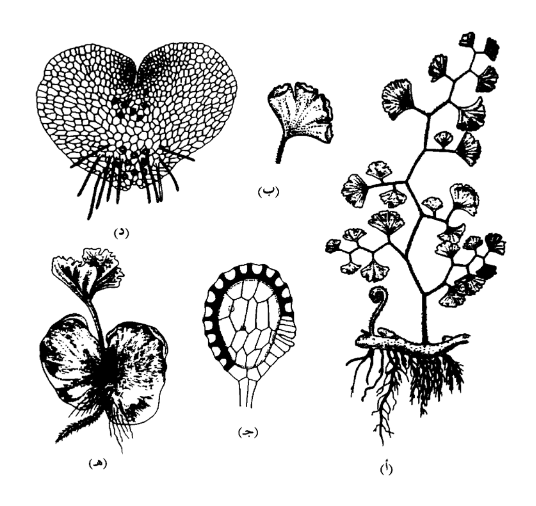
٤ - افحص النبات المشيجي في الشريحة التي أمامك ولاحظ الأنثريدات والأرشيجونات وأشباه الجذور.

ما وسيلة التكاثر اللاجنسي في السراخس؟

أي الطورين هو السائد في السراخس الطور المشيجي أم البوغي؟ انظر الشكل رقم (٢٠,١).

(٢٠, ٢, ٢) اللايكوبوديات Lycophyta

مجموعة من النباتات الوعائية اللابذرية وتتميز بتنوعها الشديد في المظهر العام ومنها نباتات متشابهة الأبواغ *Homosporous* ومنها متباينة الأبواغ Heterosporous. *يوجد ما يقارب ١٠٠٠ نوع حي من هذه المجموعة من النباتات.*



الشكل رقم (٢٠,١). كزبرة البئر: (أ) النبات البوغي، (ب) رويشة، (جـ) حافظة بوغيـة، (د) الطـور المشيجي، (هـ) النبات المشيجي يحمل النبات البوغي الصغير.

(المصدر: باصهي وعارف، ١٩٩٨م)

مثال نبات الرصن *Selaginella*

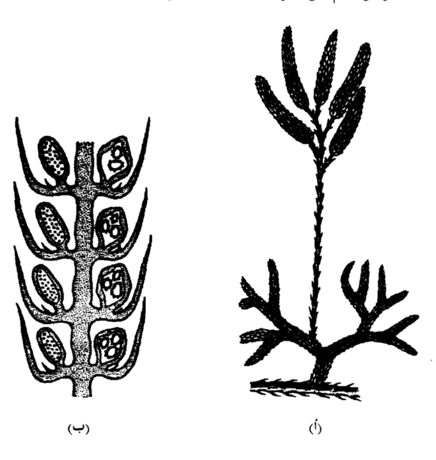
وهو من الوعائية اللابذرية متباينة الأبواغ Heterosporous.

١- افحص القطاع الطولي في مخروط الرصن- والمخـاريط توجـد في أطـراف النبات- ولاحظ ما يلي: (الشكل رقم ٢٠,٢).

(أ) الأوراق البوغية الصغيرة Microsporophyll والتي تحمل الحوافظ البوغية الصغيرة Microsporangia والمحتوية على العديد من الأبواغ الصغيرة Microspores

(ب) الأوراق البوغية الكبيرة Macrosprophyll (Megasporophyll) والتي تحمل الحوافظ الكبيرة Macrosporangia بداخل كل واحدة أربعة أبواغ كبيرة Macrospores.

٢- عرض فيلم عن الحزازيات والنباتات الوعائية اللابذرية.



الشكل رقم (٢ ,٢٠). الرصن: (أ) النبات البوغي يحمل في نهاية فروعه المخاريط البوغية، (ب) قطاع طولي في المخروط.

(المصدر: باصهي وعارف، ١٩٩٨م)

(٣ ,٢٠) النباتات الوعائية البذرية Spermatophyta

تمثل النباتات الوعائية البذرية المجموعة السائدة من الكساء الخضري البري على سطح الكرة الأرضية في هذه الحقبة الزمنية. يسود فيها الطور البوغي على الطور المشيجي. يمكن تقسيم هذه المجموعة من النباتات إلى مجموعتين :

١- عاريات البذور Gymnospermae.

٢- كاسيات البذور Angiospermae.

حسب كون البذور عارية أم مغطاة بتركيب.

(١ ,٣ ,٢٠) عاريات البذور Gymnospermae

تمثل هذه النباتات أربع شعب تحمل تراكيب خاصة للتكاثر الجنسي وإنتاج البذور العارية في تركيب التكاثر، ومنها المخروطيات التي هي أكبر هذه الشعب، إذ يقدر عدد أنواعها بنحو ٥٥٠ نوعا، وتشكل تجمعات مختلفة في مناطق عديدة من العالم.

المخروطيات Coniferophyta

ومثلها : الصنوبر *Pinus sp.*

الأدوات

شرائح لمخاريط مذكرة ومؤنثة، مخاريط مذكرة ومؤنثة، فروع من شجرة صنوبر، بذور صنوبر.

- ماذا يمثل المخروط في النباتات الزهرية؟
- أي المخروطين أكبر حجما المذكر أم المؤنث؟
- هل تتكون ثمرة في الصنوبر؟ وأين هي؟
- ما هي الأوراق الحرشفية؟

١- افحص فرع من شجرة الصنوبر ولاحظ أنه يتكون من ساق أساسي طويل تتفرع منه سيقان قصيرة تغطيه أوراق شبيهة بالقشرة وأوراق إبرية، وتنمو هذه الأفرع

الجانبية من إبط أوراق حرشفية. ولاحظ أن المخاريط المذكرة Staminate "male" cones تخرج من آباط أوراق حرشفية قرب نهاية الأفرع السفلية للشجرة. أما المخاريط المؤنثة "Ovulate "female فتظهر في آباط أوراق حرشفية خلف القمة النامية للأفرع العليا للشجرة.

٢- افحص مخروط مذكر ولاحظ أن المخروط يتركب من محور طولي يحمل حراشف سدائية Staminate scale تماثل كل منها السداة في النباتات الزهرية وعلى سطحها السفلي، يوجد كيسا حبوب اللقاح بكل منهما حبوب اللقاح pollen grains أو الأبواغ الصغيرة microspores.

٣- افحص مخروط مؤنث ولاحظ أنه يتركب من محور وسطي تترتب عليه حلزونيا نموات جانبية ذات تركيب مزدوج، الجزء الأصغر منها جلدي يعرف بالحرشفة القنابية Bract scale وتتصل مباشرة بالمحور الوسيط. أما الجزء الأكبر فهو خشبي ويعرف بالحرشفة البويضية Scale ovuliferous وتتكون على السطح العلوي للحرشفة القنابية. وتحمل الحرشفة البويضة على سطحها العلوي بويضتين ملاصقتين للمحور.

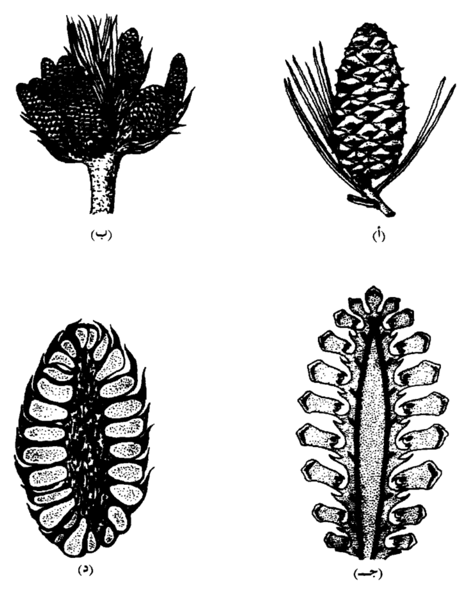
٤- افحص بذرة الصنوبر الموجودة أمامك ولاحظ السويداء (الأندوسبرم)، بقايا النيوسيلة والجنين.

٥- ارسم ما رأيته وما فحصته بالمجهر، قم بكتابة البيانات على الرسم مسترشدا بالشكل رقم (٢٠,٣).

(٢, ٣, ٢٠) كاسيات البذور Angios perms

تعد كاسيات البذور- وهي النباتات الزهرية (Anthophyta, (Flowering plants- أكبر شعب المملكة النباتية عددا وأوسعها انتشارا وتنوعا، ومن خصائصها القدرة على التكيف والتأقلم لظروف البيئة. ويقدر عدد أنواع كاسيات البذور بنحو ٢٣٥,٠٠٠ نوع التي يحمل فيها الطور البوغي تراكيب تكاثرية خاصة، ألا وهي الأزهار كما سيرد. تقسم كاسيات البذور، حسب عدد الفلقات في الجنين إلى طائفتين هما ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons ويقدر عدد أنواعها بنحو ٥٦٠٠٠ نوع وذوات الفلقتين

Dicotyledons ويقدر عدد أنواعها بنحو ١٧٠٠٠٠ نوع. وسنتناول فيما يلي دراسة كل من الأزهار والنورات والثمار والبذور وإنباتها.



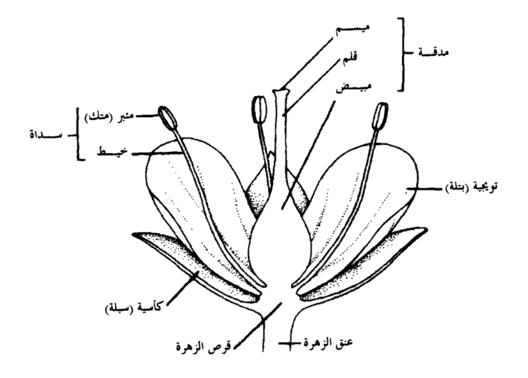
الشكل رقم (٣ ,٢٠). نبات الصنوبر: (أ) فرع يحمل مخروطا مؤنثا مكتمل النمو، (ب) فرع يحمل عدة مخاريط مذكرة، (جـ) قطاع طولي في المخروط المؤنث، (د) قطاع طولي في المخروط الذكر.

(المصدر: باصهي وعارف، ١٩٩٨م)

(١, ٢, ٣, ٢٠) الأزهار Flowers

غالبا ما تخرج الزهرة من إبط ورقة تسمى قنابة bract وتحمل الأوراق الزهرية محورا زهريًا Floral axis (ساق زهري) يتركب كما في الشكل رقم (٢٠,٤) من:

١- عنق Pedicel: وهو الجزء السفلي من المحور الزهري، ويخلو من الأوراق، ومقطعه مستدير أو مضلع أو مجنح- لونه أخضر عادة- ويشغل نسبة كبيرة من المحور الزهري. والزهرة التي لها عنق تعرف بأنها معنقة pedicellate، وإذا غاب العنق فالزهرة حينئذ تسمى جالسة Sessile.



الشكل رقم (٤, ٢٠). رسم تخطيطي لقطاع طولي يوضح أجزاء الزهرة الكاملة.

(المصدر: دين ١٩٨٢م بتصرف، Dean, 1982)

٢- مدقة (قرص زهري) Receptacle: وهو الجزء العلوي من المحور الزهري، والذي تقاربت عقدة- لاختزال سلامياته- وتحمل عليه الأوراق الزهرية فتبدو كأنها

في مستوى واحد. ويتولد نتيجة لاختلاف النمو في أجزاء المدقة أنواعا مختلفة (الشكل رقم ٢٠,٥)، وعليه فإنه يوجد كذلك أنواع مختلفة من الأزهار. وأشكال المدقة هي:

(أ) مدقة محدبة أو مخروطية: ويحتل المبيض قمة التحدب أو المخروط "Superior ovary" وتليه باقي الأوراق الزهرية، حسب الترتيب التنازلي (الطلع ثم التويج ثم الكأس) ويطلق على الزهرة في هذه الحالة أنها سفلية أو تحت مدقية Hypogynous كما في نباتات (شقائق النعمان *Ranunculus*).

(ب) مدقة مقعرة ومنفصلة عن المبيض: يحتل المبيض منتصف التقعر، وباقي الأوراق الزهرية توجد على الحافة الخالصة للمدقة المقعرة في وضع يحيط بالمبيض. ويطلق على الزهرة بأنها محيطية Perigynous كما في نباتات (الورد- المشمش- الكرز).

(جـ) مدقة مقعرة وملتحمة بالمبيض: تلتحم المدقة المقعرة بالمبيض، وتظهر المحيطات الأخرى كأنها خارجة من قمة المبيض الذي يكون سفليا Inferior ovary، وتعرف الزهرة بأنها علوية أو فوق مدقية Epigynous كما في نباتات (التفاح- الكمثرى - الفصيلة المركبة - الفصيلة الخيمية).

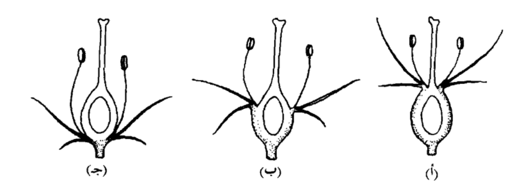
تتركب الزهرة الكاملة Perfect Flower من أربعة محيطات زهرية:

١- كأسيات (سبلات) Sepals (وتكون مجتمعة محيط الكأس Calyx) وغالبا ما تكون خضراء.

٢- تويجيات (بتلات) Petals (وتكون مجتمعة محيط التويج Corolla) غالبا ما تكون ملونة.

٣- أسدية Stamens (وتتركب من خيوط Filaments عقيمة، ومئابر خصبة Anthers) وتكون الأسدية معا محيط الطلع Androecium.

٤ - الأخبية (كرابل) Carpels (ويتركب الخباء من ثلاثة أجزاء، جزء طرفي حساس لحبوب اللقاح يسمى الميسم Stigma، والأوسط ويعرف بالقلم Style، والمبيض Ovary هو الجزء القاعدي الخصب) وتكون الأخبية معا محيط المدقة .Gynoecium



الشكل رقم (٥ , ٢٠). أنواع الأزهار حسب مستوى المبيض: (أ) زهرة علوية (مبيض سفلي)، (ب) زهرة محيطة، (جـ) زهرة سفلية(مبيض علوي).

(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean, 1982)

عند فقد واحد أو أكثر من المحيطات Whorls (المحيط: مجموعة من الأوراق الزهرية المتشابهة، ومن ثم فالكأس محيط والتويج محيط... إلخ). حينئذ تكون الزهرة غير كاملة Incomplete. أما المحيطان الخارجيان (الكأس والتويج) عقيمان، ومن ثم فهما غير أساسيين، ويكونان معا الغلاف الزهري Perianth والمحيطان الداخليان (الطلع والمدقة) خصبيان ويشكلان المحيطات الأساسية في الزهرة ولو غاب أحدهما فالزهرة غير تامة Imperfect (وأيضا غير كاملة)، بينما لو تواجد كلاهما فالزهرة تامة Perfect والأسدية (الطلع) هي الأجزاء المذكرة في الزهرة والأخبية هي الأجزاء المؤنثة.

إذا حمل النبات أزهارا مذكرة أو طلعية Staminate وأزهار، مؤنثة أو مدقية Pistillate على النبات نفسه ولكن في مواضع مختلفة، يعرف النبات في هذه الحالة بأنه أحادي المسكن Monoecious بينما لو حملت الأزهار الطلعية على نبات والأزهار المدقية على نبات آخر، تكون النباتات في هذه الحالة ثنائية المسكن Dioecious. وعندما يوجد الطلع والمدقة معا في الزهرة سميت الزهرة حينئذ خنثى Hermaphrodite.

افحص الزهرة الموزعة عليك وتعرف على المحيطات الزهرية المختلفة ثم أجب عن ما يلي:

- هل الزهرة كاملة أم غير كاملة؟
- إذا كانت الزهرة غير كاملة - فهل هي أيضا تامة أم غير تامة؟
- هل الزهرة سفلية (تحت مدقية) أم علوية (فوق مدقية)؟
- هل المبيض علوي superior أم سفلي Inferior؟
- الزهرة منتظمة (Actinomorphic regular) أم غير منتظمة Zygomorphic irregular؟
- اذكر مثالا لأحد النباتات أحادي المسكن وآخر لأحد النباتات ثنائية المسكن؟

الأسدية (Stamens)

انزع سداة كاملة النمو من الزهرة الموجودة أمامك:

١- حدد الخيط والمثبر. افحص المثبر باستخدام مجهر التشريح (البسيط) فلو كان المثبر ناضجا ستجد أكياس اللقاح مفتوحة وخارجا منها كميات كبيرة من حبوب اللقاح أو الأمشاج المذكرة الصغيرة.

٢- حمل بعض حبوب اللقاح في قطرة ماء على شريحة زجاجية وغطها بالغطاء الزجاجي وأفحصها تحت القوة الكبرى للمجهر المركب، ثم ارسم ما تشاهده.

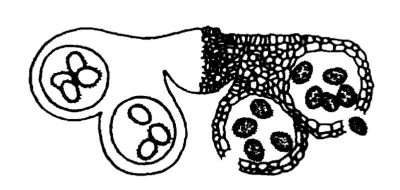
٣- شاهد القطاع العرضي المجهز في المئبر مكتمل النمو لنبات والمعروض جانبيا (الشكل رقم ٦, ٢٠).

(أ) لاحظ أكياس اللقاح Pollen sacs المنتفخة مكونة من حجرتين بداخلهما حبوب اللقاح.

(ب) ارسم إحدى حبوب اللقاح Pollen grain بالقوة الكبرى موضحا جدار الخلية والنواتين.

٤- كم كيس لقاح توجد في المئبر الواحد؟

٥- كم خلية توجد في حبة اللقاح الواحدة؟



الشكل رقم (٦ , ٢٠). قطاع عرضي في المئبر مكتمل النمو يوضح الغرف الأربع وحبوب اللقاح.

المدقة Pistil (Gynoecium)

افحص مدقة الزهرة التي أمامك ولاحظ :

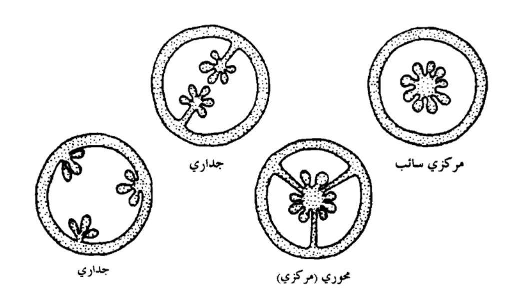
١- عدد الأخبية التي تتكون منها المدقة. حدد موضع الميسم ، والقلم والمبيض لخباء واحد.

٢- أعمل قطاعا عرضيا في المبيض ولاحظ تجويف المبيض والبويضات Ovules بداخله متصلة بالمشيمة (موضع التقاء حواف أنصال الأوراق الخبائية) بواسطة عنق

رقيق يسمى الحبل السري Funicle ويعرف نظام ترتيب البويضات داخل المبيض وعلى المشيمة بالوضع المشيمي Placentation.

٣- شاهد أنواع الأوضاع المشيمية المعروضة جانبيا ثم ارسم ما تشاهد (الشكل رقم ٢٠,٧).

قم بتشريح الأزهار الموجودة باستخدام أدوات التشريح ثم ادرس قطاعا في المبيض لتوضيح الوضع المشيمي.



الشكل رقم (٧ , ٢٠). قطاعات عرضية توضح الوضع المشيمي في بعض النباتات.

القانون الزهري Floral Formula

استخدم الرموز الزهرية التالية عند صياغة القانون الزهري:

□ : زهرة منتظمة "Actinomorphic "regular أو عديدة التناظر.

٪ : زهرة وحيدة التناظر "Zygomorphic "irregular.

♂ : زهرة مذكرة Male.

♀ : زهرة مؤنثة Female.

⚥ : خنثى "bisexual" Hermaphrodite.

ك : كأس Calyx.

ت : تويج Corolla.

ط : طلع Androecium.

م : مدقة Gynoecium.

غل : غلاف زهري Perianth غير متميز إلى كأس وتويج.

٢, ٢, ٣, ٢٠) النورات Inflorescences

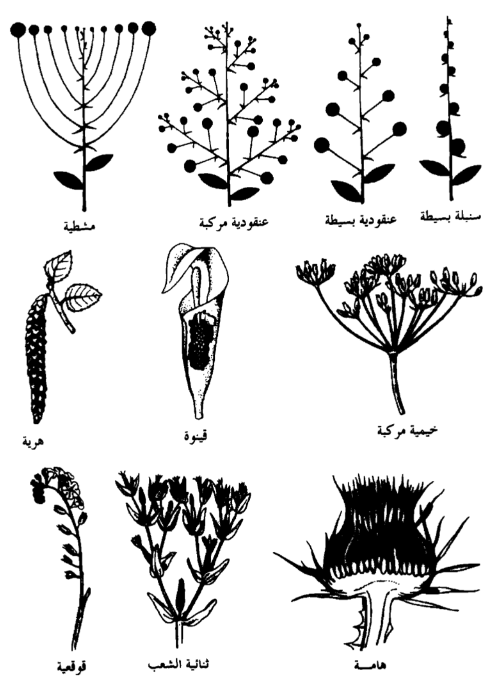
تنشأ الأزهار وحيدة في نهاية الساق كما في نبات الخشخاش *Papaver* sp. ولكن أغلب النباتات تحمل مجموعة من الأزهار معا. ويسمى الجزء من الساق الذي يحمل مجموعة الأزهار باسم الشمراخ الزهري Peduncle.

وتتباين النورات تبعا لنوع تفرع المحور وتوزيع الأزهار وعوامل أخرى (الشكل رقم ٢٠,٨) ولكن تبعا لتفرع الشمراخ الزهري يمكن تمييز نوعين أساسيين من النورات :

١- النورات غير المحدودة Racemose : وفيها يكون التفرع صادق المحور Monopodial.

٢- النورات المحدودة Cymose : وفيها يكون التفرع كاذب المحور Sympodial.

٣- النورات المختلطة Mixed : وفيه يكون النوعان السابقان موجودان معا.



الشكل رقم (٨ , ٢٠). رسوم تخطيطية لأشكال النورات في النبات.

النورات غير المحدودة

ويمكن تمييز هـذا النـوع مـن الأزهـار بـالتدرج في عمـر الأزهـار وتفتحـها فـأصغر الأزهار هي العلوية وأكبرها هي السفلى. أما إذا كان المحور الزهري مفلطحا حيث تبدو الأزهار وكأنها منبثقة من نقطة واحدة، فيكـون أكبرهـا للخـارج وأصغرهـا في المركـز. وأشهر أنواع النورات غير المحدودة هي:

(أ) عنقوديـة بسيطة Sample raceme : أزهارهـا معنقـة ومرتبـة حـول المحـور في تعاقب قمي Acropetal succesion مثل نورات نبات حنك السبع *Antirrhinum* sp.

(ب) عنقودية مركبة Panicle : يحمل المحور الأصلي نورات عنقودية بسيطة بدلا من الأزهار مثل العنب *Vitis* sp. والشوفان *Avena* sp.

(جـ) مشطية Corymb : به العنقودية ولكن أعناق الأزهار السفلى يستطيل حتـى تبـدو الأزهـار جميعهـا وكأنها في مستوى واحد مثل الأيبرس *Iberis* sp.

(د) النورة الخيمية Umbel : قصر الشمراخ الزهـري جـدا، وبذلـك تبـدو جميـع الأزهار وكأنما خرجت من موضع واحد. والنورة الخيمية قد تكون بسيطة أو مركبة مثل نورات الفصيلة الخيمية Apiaceae (Umbelliferae).

(هـ) السنبلة Spike : تشبه النورة العنقودية ولكن الأزهار هنا جالسة. وقد تكون النورة بسيطة أو مركبة من سنيبلات مثل نورة القمح *Triticum* sp.

(و) نـورة هريـة Catkin : تحتـوي علـى عـدد مـن الأزهـار غـير المعنقـة الوحيـدة الجنس وتتدلى من الساق كما في نورات نبات الصفصاف *Salix* sp.

(ز) نورة قينوية (أغريضية) Spadix : تشبـه السـنبلة إلا أن المحـور متشحـم والأزهـار وحيدة الجنس وتغلف النورة بورقة متشحمة كبيرة "Spathe" كما في نخيل التمر.

(ح) نورة هامية Capitulum : يأخذ الشمراخ الزهري أشكـالا مختلفـة فقـد يكـون مفلطحا أو محدبا أو مقعرا وتنتظم عليه الأزهار. والأزهار الكبيرة عنـد المحيـط الخـارجي وتصغر كلما اتجهنا نحو المركز وتبدو النورة في مجملها كأنها زهرة واحدة كمـا في نباتـات الفصيلة المركبة Asteraceae (Compositae).

النورات المحدودة Cyme

تنشأ الأزهار من البراعم الطرفية وبذلك يقف نمو الساق الأصلية ثم يخرج منه فرع أو فروع جانبية تنمو لفترة ثم تنتهي بزهرة وتتكرر هذه الظاهرة. وأهم أنواع النورات المحدودة ما يلي :

١- نورة محدودة وحيدة الشعبة Monochasium. في النوع البسيط منها لا يتجاوز عدد الأزهار الاثنتين. أما المركب منها فيحمل أكثر من زهرتين. وإذا كانت الأزهار في ناحية والقنابات في الناحية الأخرى فتسمى النورة قوقعية Helicoid.إما إذا كانت الأزهار المتعاقبة في جهتين متقابلتين فإن النورة تكون عقربية Scorpoid.

٢- نورة ثنائية الشعب Dichasium : البسيطة منها تتركب من ثلاثة أزهار فقط الكبيرة في الوسط. أما المركب منها فتستبدل الزهرتان الجانبيتان بنورتين بسيطتين ثنائيتي الشعب وقد تتكرر الظاهرة مثل نبات الجبسوفيلا *Gypsophila* sp.

٣- النورة عديدة الشعب Polychasium : تشبه في مظهرها النورة الخيمية إلا أنه في النورة عديدة الشعب تكون الأزهار الكبيرة في الوسط والصغيرة باتجاه الخارج مثل نورات الجارونيا *Pelargonium* sp.

(٣, ٢, ٣, ٢٠) الثمار Fruit

الثمرة، هي نتاج المبيض مكتمل النمو بعد عملية الإخصاب، وتحتوي الثمرة بداخلها على بذرة أو أكثر والأخيرة هي البويضة مكتملة النمو. وفي بعض الثمار تشارك بعض الأجزاء الزهرية في تكوين الثمرة.

وتتميز الثمرة بوجود ندبتين Scars إحداهما تمثل موضع الاتصال بالمدقة والأخرى تمثل بقايا القلم، بينما توجد في البذرة ندبة واحدة هي السرة والتي تمثل موضع الاتصال بالمشيمة داخل المبيض.

تصنف الثمار تبعا لمنشئها إلى :

١- ثمار بسيطة Simple Fruits : وهي التي تنشأ من مبيض زهرة واحدة ذات خباء واحدة أو عدة أخبية ملتحمة مثل ثمار القطن، الطماطم.

٢- ثمار متجمعة Aggregate Fruits : تنشأ من مبيض زهرة واحدة عديدة الأخبية غير الملتحمة مثل ثمار الفراولة.

٣- ثمار مركبة Composite (multiple) : تنشأ من عدة أزهار تشارك معا في تكوين ثمرة واحدة كما في ثمار التوت والتين.

أنواع الثمار البسيطة

هناك نوعان من الثمار البسيطة :

أ) ثمار جافة Dry fruits. حيث يكون جدار الثمرة Pericarp جاف ، وهو إما رقيق أو سميك أو خشبي.

ب) ثمار غضة (طرية) Succulent. ويكون جدار الثمرة شحيما ومكونا من ثلاث طبقات : جدار خارجي Epicarp ومتوسط Mesocarp وداخلي Endocarp.

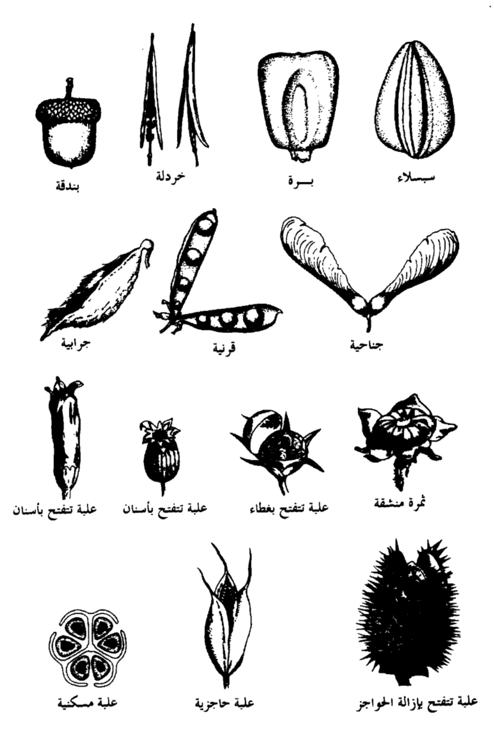
والثمار الجافة قد تظل مغلقة بعد نضجها وتسمى غير متفتحة Indehiscent وغالبا ما تكون وحيدة البذرة وتشمل الأنواع التالية الشكل رقم (٢٠,٩) :

١ - فقيرة Achene. تتركب من خباء واحد وغلافها غشائي أو جلدي وهي ناتجة غالبا من أحد أخبية المدقة المتكونة من عدة أخبية سائبة مثل الورد *Rosa* sp.

٢- سبسلاء Cypsela تتكون من خباءين ملتحمين ولها غرفة واحدة بها بذرة واحدة. وهذه الثمار مميزة لنباتات الفصيلة المركبة مثل دوار الشمس.

٣- برة Caryopsis : تشابه الثمرة الفقيرة ولكن جدار الثمرة ملتحم معه جدار البذرة (القصرة) حيث يكونان معا غلاف الحبة وهي مميزة لثمار الفصيلة النجيلية Poaceae مثل القمح والذرة.

٤- البندقة Nut. ناتجة عن مبيض مركب من خباءين أو ثلاثة وله غرفة واحدة بداخلها بذرة واحدة وجدار الثمرة خشبي غالبا مثل البندق *Corylus* sp.



الشكل رقم (٩ ,٢٠). بعض أنواع الثمار الجافة.

٥- جناحية Samara : تشبه الفقيرة ولكن جدار الثمرة ممتد إلى تركيب يشبه الجناح، مثل ثمار أبي المكارم .*Machaerium* sp.

أما النوع الثاني من الثمار الجافة فهو ما يتفتح جدارها بعد النضج وتسمى الثمار المتفتحة Dehiscent وبذلك تخرج منها البذور. وهناك عدة طرق للتفتح، وطبقا لطريقة التفتح توجد الأنواع الآتية: الشكل رقم (٢٠,٩):

١- جرابية Follicle : تتكون من خباء واحد وتتفتح على طول الطرز البطني Ventral suture مثل ثمار نبات العايق .*Delphinium* sp.

٢- بقلية (قرنيه) Legume : مثل السابقة ولكن التفتح يحدث من الطرز البطني والظهري. ويبدأ التفتح من قمة الثمرة نحو الأسفل ويؤدي ذلك إلى وجود مصراعين متصلين من أسفل. وهذه الثمار مميزة لنباتات الفصيلة البقلية مثل الفول .*Vicia faba*

٣- الخردلة Silique : تنشأ الثمرة من مبيض ذي خباءين يفصلهما حاجز كاذب False septum. وعند اكتمال النمو يحدث التفتح من الأسفل إلى الأعلى بمصراعين تاركين بينهما الحاجز الكاذب. ويكثر هذا النوع من الثمار في أفراد الفصيلة الصليبية Cruciferae مثل نبات المنثور .*Matthiola* sp.

٤- العلبة Capsule غالبا ما تنشأ الثمرة من مبيض يتكون من أكثر من خباء ويحدث تفتح العلبة بطرق شتى. وطبقا لذلك هناك طرز مختلفة من العلبة. فمنها ما يفتح بواسطة ثقوب Pores مثل ثمار الخشخاش .*Papaver* sp. ومنها ما يفتح بغطاء Lid مثل ثمار نبات عين القط .*Anagalis* sp، أو قد يفتح بواسطة أسنان Teeth كما في ثمار القرنفل .*Dianthus* sp، ومنها ما يفتح على امتداد الطرز الظهري وتسمى علبه مسكنيه loculicidal مثل ثمار القطن وثمار الأيريس .*Iris* sp، ومنها ما يتفتح بانشقاق الحواجز

Septicidal مثل البنفسج .*Viola* sp ، ومنها ما يتفتح بزوال الحواجز Septifragal مثل الداتورة .*Datura* sp.

وهناك نوع أخر من الثمار الجافة تسمى الثمار المنشقة Schizocarpic حيث تتركب كل ثمرة من أكثر من خباء ملتحم، وبعد النضج تنشق عن بعضها البعض إلى عدد من الثميرات الجزئية Mericarp بكل منها بذرة واحدة مثل ثمار الخطمية .*Althaea* sp. وكذلك ثمار الفصيلة الخيمية Umbelliferae.

والثمار الغضة بدورها تنقسم إلى ثلاثة أنواع (الشكل رقم ٢٠,١٠) هي :

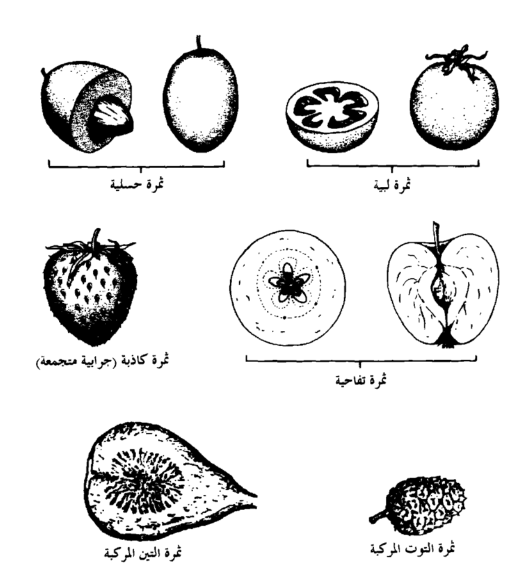
١ - لبية Berry : حيث أن الطبقات الثلاث المكونة لجدار الثمرة تكون خالية من أية طبقة متخشبة مثل ثمار الطماطم.

٢ - حسلية Drupe : مثل ثمار الزيتون والمشمش والمانجو. وفيها تكون الطبقة الداخلية من جدار الثمرة خشبي وبداخلها بذرة واحدة.

٣- تفاحية Pome : في هذه الثمرة تتضخم المدقة وتشغل معظم جسم الثمرة والمبيض الحقيقي ينحصر في جزء صغير يتوسط الثمرة مثل ثمار التفاح Apple والكمثرى Pear ، وهذه الثمار تعد من الثمار الكاذبة Pseudocarp.

الثمار المتجمعة تنشأ من مبيض ذي أخبئة سائبة فهي لذلك تتركب من عدد من الوحدات المتجمعة التي تنتمي إلى زهرة واحدة. وهذه الوحدات قد تكون ثمارا فقيرة متجمعة مثل ثمار الفراولة .*Fragaria* sp. وقد تكون ثمارا جرابية متجمعة مثل ثمار نبات بودرة العفريت .*Sterculia* sp.

الثمار الكاذبة False ، هي الثمار التي لا تنشأ من المبيض فقط. بل يشارك المبيض أجزاء أخرى في تكوين الثمرة كما في ثمار التين البرشومي (الحماط) *Ficus carica* والفراولة والتفاح والكمثرى.



الشكل رقم (١٠ ,٢٠). بعض أنواع الثمار الغضة.

(المصدر: دين ١٩٨٢م، Dean,1982)

مفتاح للتعرف على الثمار

الثمار Fruits

أولا: ثمار بسيطة Simple Fruits

* جافة Dry

١ - غير متفتحة Indehiscent.

(أ) فقيرة Achene

(ب) بندقة Nut

(جـ) سبسلاء Cypsela

(د) بره Caryopsis

(هـ) جناحية Samara

٢- متفتحة Dehiscent

(أ) جرابية Follicle

(ب) بقلة Lequme

(جـ) خردلة Siliqua

(د) علبة Capsule : وتفتح بـ:

- أسنان Teeth

- غطاء Lid

- ثقوب Pores

- صمامات Valves

٣- منشقة Schizocarpic

* طرية (غضة) Succulent

(أ) لبية Verry

(ب) حسلية Drupe

(جـ) تفاحية Pome

ثانيا : ثمار متجمعة Aggregate Fruits

١ - متجمعة فقيرة Agg. achene

٢- متجمعة جرابية Agg. Follicle

ثالثا: ثمار مركبة "Composite "Multiple

• عرض فيلم عن الموضوع.

(٤, ٢, ٣, ٢٠) البذور وإنباتها

البذور

البذور Seeds، عبارة عن تراكيب تمثل النبات الأم لكن بشكل مصغر جدا. تتكون البذرة من جنين Embryo وغذاء مخزون خارج الجنين أو داخله. وإذا كان خارج الجنين فيطلق عليه السويداء (الإندوسبرم) Endosperm وذلك لتغذية الجنين عند معاودة النمو.

تختلف البذور للأنواع المختلفة من النباتات من حيث الشكل والحجم والمخزون الغذائي وغير ذلك. تشكل البذور مع معظم الثمار جزءا كبيرا من غذاء البشرية حسب أذواقهم وحاجتهم. من أكثر البذور استهلاكا بذور ذوات الفلقة الواحدة (الأرز، القمح، الذرة، الشعير، الشوفان وغيرها) وهذه معظمها مواد نشوية لكن بذور ذوات الفلقتين تتميز بوجود البروتينات والدهون مما يكمل الاحتياجات الرئيسة للوجبة الغذائية.

البذرة نتاج البويضة بعد إخصابها واكتمال نموها وتتركب البذرة من جنين Embryo صغير في طور السكون وبه غذاء مدخر قد يوجد في نسيج خاص يعرف بنسيج السويداء (الإندوسبرم) Endosperm وتسمى البذرة هنا بذرة ذات سويداء مثل حبة الذرة وبذرة الخروع وقد يدخر الغذاء بالفلقات ولا يوجد نسيج خاص، وتسمى البذرة في هذه الحالة بذرة غير سويدائية Exendospermic مثل بذرة الفول والبسلة ويحيط بالجنين غلاف خارجي يسمى القصرة Testa يحميه من المؤثرات الخارجية.

تركيب الجنين

يتركب الجنين من نفس أعضاء النبات الكبير ولكن في صورة صغيرة وهي الجذير Radicle والريشة Plumule والفلقات Cotyledons. وقد تحتوي البذرة على فلقة

واحدة وتسمى بذور ذوات الفلقة الواحدة Monocot Seed وقد تحتوي البذرة على فلقتين وتسمى بذور ذوات الفلقتين Dicot Seeds.

الإنبات

معظم البذور جافة جدا وتحوى ١٥٪ أو أقل من الماء، ولا يمكن أن تنبت البذرة ما لم تتوافر لها الظروف الملائمة من ماء وحرارة وغيرها ولذا يطلق عليها بذور ساكنة Quiescent. بعد تشرب البذرة يحدث الإنبات (إذا كانت البذور حية). والإنبات في المفهوم النباتي هو خروج الجذير من البذرة وبالتالي تكون البادرة Seedling التي باستمرار نموها تكون النبات مكتمل النمو ليزهر ويكون البذور مرة أخرى. في الطبيعة نجد بعض البذور لا تنبت رغم توافر الظروف الملائمة من رطوبة وحرارة وغيرها ولابد أن تمر بفترة أو معاملة حتى تنبت ولذا يطلق عليها بذور كامنة Dormant.

أنواع الإنبات

قد تبقى الفلقات تحت سطح التربة بعد الإنبات ويسمى إنبات أرضي Hypogeal germination وقد تظهر الفلقات فوق سطح الأرض ويسمى إنبات هوائي Epigeal germination.

الأدوات

أدوات تشريح كاملة، عدسة مكبرة، بذور جافة ومتشربة لبعض الأنواع النباتية وبادرات نامية لها.

أولا: بذور ذوات الفلقتين Dicotyledonous seeds

١ – بذرة البسلة *Pisum sativum*

أمامك بذرة جافة صف الشكل العام للبذرة وما هو لونها وحدد موضع السرة بواسطة عدسة اليد المكبرة؟

- افحص غلاف البذرة عند نهاية السرة Hilum وبين جيب الجذير Radicle pouch حيث يوجد النقير Micropyle ويمكنك بالضغط باليد على جانبي البذرة المتشربة ومشاهدة خروج فقاعات هوائية مختلطة بالماء.

- من أي مكان تخرج هذه الفقاعات؟

- ارسم البذرة الجافة موضحا جيب الجذير؟

الجنين Embryo

١- انزع غلاف البذرة يظهر لك الجنين. لاحظ الجنين داخل نصفين ممتلئين.

- ماذا يكون هذين النصفين؟

- هل البسلة من ذوات الفلقة الواحدة أو من ذوات الفلقتين؟

٢- بواسطة عدسة اليد افحص محور الجنين وحدد السويقة الجنينية العليا Epicotyl والرويشة ولاحظ الجذير عند نهاية محور الجنين.

٣- أين توجد السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl؟

- من أين نشأ غلاف البذرة؟

- هل الفلقات جزء من الجنين؟

ارسم الجنين مفتوح الفلقات ولاحظ تجويف الرويشة بإحدى الفلقات؟

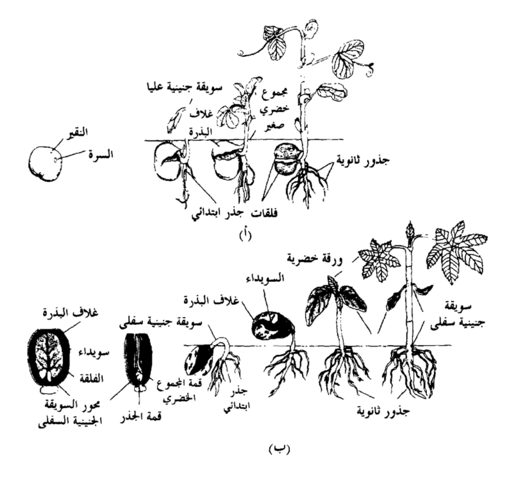
مراحل الإنبات Stages of germination

- أي تراكيب الجنين تبدأ في الخروج من الغلاف؟ ولاحظ زيادة حجم الغلاف وخروج التركيب النباتي للجنين؟ وما هو؟

- لاحظ معدل نمو واستطالة كل من السويقة الجنينية العليا (س.ج.ع). والسويقة الجنينة السفلى (س.ج.س) وأيهما أسرع في النمو؟ وماذا يترتب على ذلك؟

- ما هو أول تركيب للجنين يظهر فوق سطح التربة؟

- هل هناك فروق بين الأوراق الأولية prophylls والأوراق العادية Foliage leaves للنبات؟
- ما هي وظيفة تلك الأوراق الأولية؟
- هل البذرة ذات سويداء؟ لماذا؟
- ارسم مخطط الإنبات السابق؟ مستعينا بالشكل (١١، ٢٠أ).



الشكل رقم (١١، ٢٠). إنبات البذور في نباتات ذوات الفلقتين: (أ) نبات البسلة *Pisum sativum* وهو إنبات أرضي Hypogeous، (ب) نبات الخروع *Ricinus communis* وهو إنبات هوائي Epigeous.

٢- بذرة الخروع *Ricinus communis*

- صف الشكل العام للبذرة وما هو لونها؟
- لاحظ البسباسة Caruncle على البذرة وما وظيفتها؟ بواسطة عدسة اليد حدد النقير والسرة.
- هل يمكنك التعرف عليها ولماذا؟ تعرف على الرافي Raphe بأحد الوجهين العريضين؟
- ارسم البذرة الجافة من أحد الوجهين العريضين موضحا الرافي؟

تركيب البذرة

انزع غلاف البذرة وتعرف على أجزائها الداخلية لاحظ وجود نسيج رقيق أسفل القصرة؟ ما هو؟ وما هو النسيج الممتلئ الذي يليه؟ وما الفرق بينهما وبين فلقات البسلة؟

ارسم قطاعا.طوليا في منتصف البذرة للوجهين العريضين مع كتابة جميع البيانات؟ الشكل رقم (١١, ٢٠ب).

الإنبات

١- أي تراكيب الجنين تظهر أولا؟

- أيهما أسرع في النمو والاستطالة س ج.س. أم س.ج.ع؟
- هل يحدث ذلك في بذرة البسلة؟

٢- ما هي وظيفة الفلقات؟

حدد نوع الإنبات؟ ولماذا؟

ارسم خطوات الإنبات السابقة التي تعرفت عليها (مستعينا بالشكل رقم (١١, ٢٠ب).

٣- بذرة البرسيم الحجازي *Medicago sativa*

- تعرف على البذرة من حيث الشكل واللون؟ حدد موضع السرة بالعدسة المكبرة.

- انزع قصرة البذرة المتشربة وتعرف على أجزاء الجنين بواسطة العدسة المكبرة؟
- هل البذرة من ذوات الفلقة الواحدة أم ذوات الفلقتين؟
- ارسم البذرة من أحد الجوانب؟
- ما هو العضو الذي يظهر أولا من تراكيب الجنين؟ ومن أي مكان يخرج؟
- ما هو نوع الإنبات في البرسيم؟ وبماذا تعلل ذلك؟
- ما هو التركيب الجنيني الذي يظهر فوق التربة؟
- قارن بينه وبين مثيله في البسلة.
- ما هي وظيفة الفلقات؟
- بواسطة العدسة المكبرة تعرف على البرعم الإبطي في إبط الفلقة؟
- ما هو الدور الذي يقوم به هذا البرعم؟
- حدد نوع الإنبات مع رسم جميع الخطوات التي تعرفت عليها.
- هل يمكن زراعة بذور البرسيم الحجازي على نفس عمق زراعة بذور الفول؟ ولماذا؟ وما هو العمق المناسب في نظرك؟ علل؟

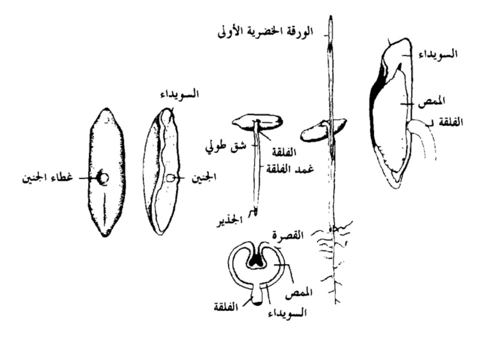
ثانيا: بذور ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledonous seeds

١- بذرة نخلة التمر *Phoenix dactylifera*

- تعرف على البذرة الجافة من حيث الشكل واللون؟ حدد موضع الجنين على البذرة؟
- ارسم منظر للبذرة يبين موضع الجنين.
- اعمل قطاعاعرضيا في البذرة ومارا بموضع الجنين.
- هل يمكنك فصل القصرة؟ وما مدى صلابة النسيج الداخلي للقصرة؟
- وما هو سبب تلك الصلابة؟ وما اسم هذا النسيج؟ وما هي وظيفته؟
- حاول فصل الجنين والكشف عنه بالعدسة؟

الإنبات

- افحص بداية مراحل الإنبات وتعرف على العضو الذي يبدأ بالخروج؟
- ما أهمية الفلقة في مراحل الإنبات المختلفة؟
- حدد مواقع كل من الجزء الفلقي الماص الشكل رقم (٢٠,١٢) والغمد الفلقي والعنق الفلقي.
- وما هي وظيفة كل منهما؟
- أين توجد الرويشة؟ أذكر اسم أول الأوراق التي تظهر فوق سطح التربة.
- وما مصدرها؟ وأهميتها؟ ما هو نوع الإنبات؟
- ارسم مراحل الإنبات السابقة؟ حدد نوع البذرة؟



الشكل رقم (١٢ ,٢٠). رسوم تخطيطية لمراحل إنبات بذرة النخيل موضحة الأجزاء المختلفة للبذرة والبادرة.

٢- حبة الذرة *Zea mays*

حبة الذرة هي في الواقع ثمرة من نوع البرة حيث التحم جدار البذرة Testa مع جدار الثمرة Pericarp ليكونان معا غلاف الحبة Grain coat. وهي عريضة مفلطحة وفي وسط السطح العريض يوجد منخفض بيضي الشكل يحدد موضع الجنين الشكل رقم (٢٠,١٣ب) لاحظ أن حبة الذرة ذات سويداء، حيث تملأ السويداء جانبا كبيرا منها.

- ادرس قطاعا طوليا متعامدا على الجانب العريض ومارا بالجنين.

- افحص بالعدسة المكبرة هذا القطاع ولاحظ أن الجنين يتكون من فلقة واحدة أنبوبية عند طرفها العلوي توجد الرويشة محاطة بالغمد الورقي Coleoptile وعند الطرف السفلي يوجد الجذير محاطا بغمد الجذير Coleorhiza.

لاحظ المراحل المختلفة للإنبات ثم أجب على الأسئلة التالية:

١- هل الإنبات أرضى أم هوائي ولماذا؟

٢- ما نوع الجذور التي تتكون وما هو أصل كل نوع؟

٣- هل يستمر نمو الجذر الابتدائي طوال فترة حياة نبات الذرة؟

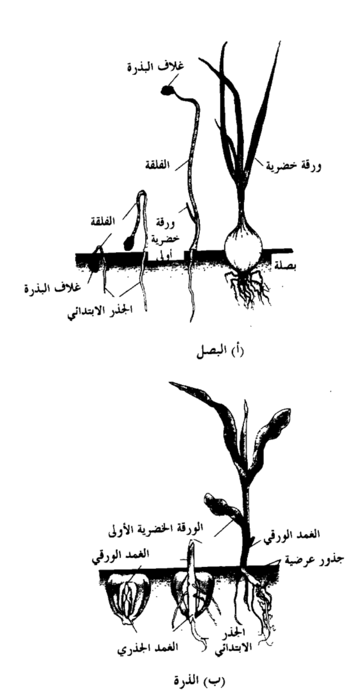
٤- ما هو شكل الأوراق ونوع قاعدة الورقة والتعرق؟

- ارسم المراحل المختلفة للإنبات.

٣- بذرة البصل Allium cepa

ادرس بذرة البصل وإنباتها مع تسجيل جميع الملاحظات كما فعلت في بذرة الذرة مستعينا بالشكل رقم (٢٠,١٣أ).

- ما هو نوع الإنبات في البصل؟



الشكل رقم (١٣ ,٢٠). إنبات البذور في نباتات ذوات الفلقة الواحدة: (أ) نبات البصل *Allium cepa* وهو إنبات هوائي Epigeous، (ب) نبات الذرة *Zea mays* وهو إنبات أرضي Hypogeous.

تقرير الدرس العملي رقم :ـــــــــــ عنوان الدرس :ـــــــــــــــــ

مقرر ١٠١نبت ، الشعبة :ـــــــــــــــــ

اسم الطالب :ـــــــــــــــــــ الرقم الجامعي ـــــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :



الرسومات :

الباب الخامس

البيئة والنبات

Plant and Environment

الفصل الحادي والعشرون

تأثير البيئة على النبات
Plants and Environment

- المقدمـــة • النباتـــات الجفافية
- النباتات المائية • النباتات الملحية

(١ ,٢١) المقدمة

تدل البيئة على مجموعة الظروف والعوامل التي تؤثر على الكائن الحي. وغالبا ما تقسم العوامل البيئية ذات التأثير الفعال على توزيع المجتمعات النباتية إلى أربع مجموعات هي :

١- مجموعة عوامل التربة Edaphic (soil) factors.

٢- مجموعة العوامل المناخية Climatic (atmospheric) factors.

٣- مجموعة العوامل الحياتية Biotic factors.

٤- مجموعة العوامل الطبوغرافية Physiographic (topographic) factors.

ونظرا للتنوع الشديد في البيئات النباتية فقد تنوعت النباتات التي تكيفت حتى تستطيع النمو تحت ظروف البيئة السائدة، وفي هذا المقام سوف نتعرف على أهم الصفات الشكلية والتشريحية لثلاث مجموعات نباتية هي :

(أ) النباتات الجفافية Xerophytes.

(ب) النباتات المائية Hydrophytes.

(جـ) النباتات الملحية Halophytes.

(٢ ,٢١) النباتات الجفافية Xerophytes

وهي النباتات التي تعيش في ظروف ندرة المياه، ونظرا لما يكتنف حياة النباتات الصحراوية من ظروف الجفاف فإن حياة النبات في الصحراء أمام أمر واقع وهو نقص في الموارد المائية المتاحة للنبات، ويواكب هذا النقص شدة في العوامل التي تزيد من معدل فقدان الماء من النبات ومن التربة، ولذا فإن من أهم صفات النباتات الصحراوية القدرة على تقليل النتح والعمل على زيادة الامتصاص حتى تستطيع أن تحفظ توازنها المائي في حالة تسمح باستمرار حياتها. ولكل نوع من أنواع النباتات الصحراوية صفاته وقدراته الشكلية والتشريحية على تحمل الجفاف والتي سيتم إيجازها بقدر المستطاع.

أولا: الصفات (المظاهر) الشكلية Morphological Aspects

١- نباتات تنفض عنها أوراقها أو وريقاتها في فصل الجفاف.

٢- نباتات عديمة الأوراق وتنفض عنها بعض الفروع في فصل الجفاف مثل الرتم *Retama raetam* (الشكل رقم ٢١,١) والمرخ *Leptadenia* sp.

٣- نباتات تنفض عنها الأوراق العريضة التي تظهر في الموسم المطير وتبقى الأوراق الصغيرة في الفصل الجاف مثل الزلة (الشبرم)*Zilla spinosa* (الشكل رقم ٢١,٢أ).

٤- تحور السيقان إلى أشواك مثل الزلة والعوسج *Lycium sp.* (الشكل رقم ٢٠,٢ب).

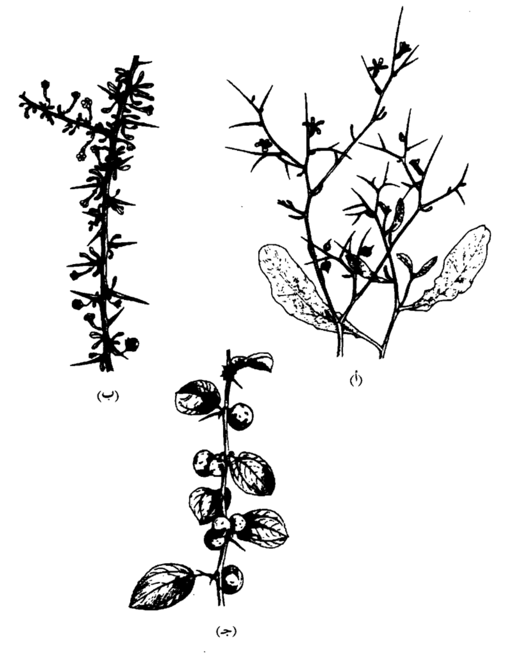
٥- تحور الأذينات إلى أشواك مثل السدر *Zizyphus* sp. (الشكل رقم ٢١,٢جـ) والطلح *Acacia* والشويكة *Fagonia* sp.

٦- التفاف الأوراق أثناء النهار كما يحدث في بعض النجيليات وذلك لتقليل السطح المعرض للعوامل القاسية خاصة في موسم الجفاف (الشكل رقم ٢١,٣).



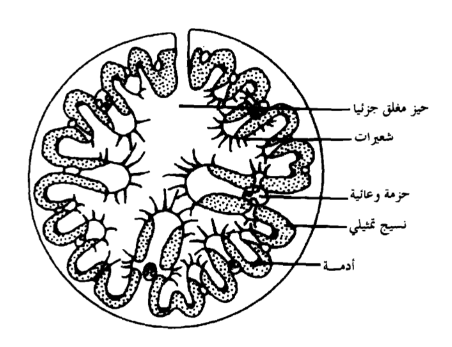
الشكل رقم (١ ,٢١). نبات الرتم، وهو أحد النباتات عديمة الأوراق.

(المصدر: تالكهولم، ١٩٧٤م، Talkholm 1974)



الشكل رقم (٢١,٢). المظاهر الشكلية لبعض النباتات الصحراوية: (أ) نبات الزلة (الشبرم)، (ب) نبات العوسج، (جـ) نبات السدر.

(المصدر: تاكلهولم، ١٩٧٤م، Tackholm, 1974)



الشكل رقم (٣ ,٢١). قطاع عرضي في ورقة نبات قصب الرمال.

(المصدر: العودات والدعيجي، ١٩٩٢م)

ثانيا: الصفات التشريحية Anatomical Features

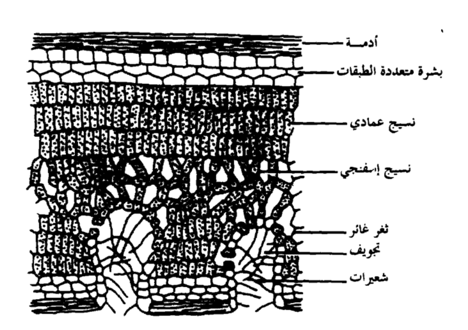
١- وجود أدمة سميكة تغطي البشرة كما في الصبار .*Aloe sp*.

٢- خلايا البشرة متراصة في ازدحام.

٣- وجود طبقة تحت البشرة في كثير من النباتات الصحراوية تمنع مرور الماء أو بخاره إلى الخارج عن طريق جدر الخلايا كما في نبات الدفلة .*Nerium sp*. (الشكل رقم ٤ ,٢١).

٤- وجود الثغور الغائرة دون مستوى سطح البشرة.

٥- كثافة الشعيرات التي تغطى سطح النبات.



الشكل رقم (٤ ,٢١). قطاع عرضي في ورقة نبات الدلفة يوضح التركيب والتجويف والثغر والشعيرات في الجانب السفلي للورقة.

(المصدر: عبد العزيز وآخرون، ١٩٨٦م)

(٣ ,٢١) النباتات المائية Hydrophytes

هي التي تكيفت لتعيش مغمورة في الماء كليا أو جزئيا، مثل نباتات البرك والمستنقعات وغيرها من المسطحات المائية. وقد تأقلمت تلك النباتات لتعيش تحت ظروف وفرة الماء وقلة الأكسجين حول الجذور بطرق متنوعة وتحورات شكلية وتشريحية.

أولا: التحورات الشكلية

١ - النباتات التي تعيش مغمورة في الماء ومثبته في القاع Submerged-anchored تمتاز بوجود الأوراق الخيطية مثل نبات نخشوش الحوت *Ceratophyllum sp*. (الشكل رقم ٢١,٥) أو شريطية مثل الألوديا.

٢- النباتــات الطافية الحرة Free floating مثل عدس الماء .*Lemna* sp والياسـنت المائي .*Eichhornina* sp. وتكـون خفيفـة ، ففـي نبـات الياسـنت تكـون أعنـاق الأوراق منتفخة وإسفنجية حيث تصبح غنية بالغرف الهوائية (الشكل رقم ٢١,٦).

٣- النباتات ذات الأوراق الطافية والمثبتة في القاع Floating-leaved Anchored مثل جار البحر (لسان البحر) .*Potamogeton* sp. ونبات النيلوفر (البشنين) .*Nymphaea* sp. (الشكل رقم ٢١,٧) وتكون أعناق الأوراق طويلة ونصل الورقة عريضا.

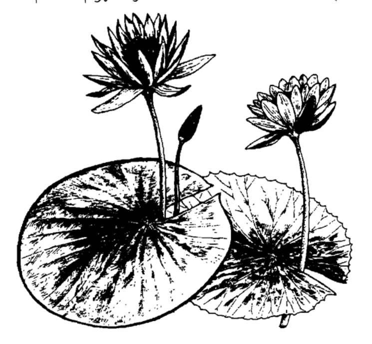


الشكل رقم (٥ ,٢١). نبات نخشوش الحوت.

(المصدر: تاكهولم، ١٩٧٤م، Tackholm, 1974)



الشكل رقم (٦ ,٢١). أحد النباتات الطافية. (المصدر: تاكهولم، ١٩٧٤م، Tackholm, 1974)



الشكل رقم (٧ ,٢١). نبات النيلوفر (البشنين) من النباتات ذات الأوراق الطافية.

(المصدر: تاكهولم، ١٩٧٤م، Tackholm, 1974)

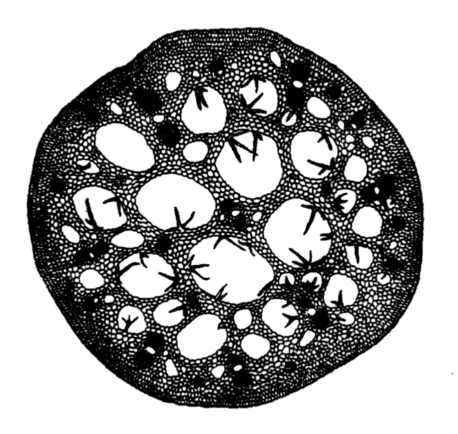
ثانيا: الصفات التشريحية

١ - اختزال العناصر الخشبية والدعامية.

٢- وفرة الغرف الهوائية (انظر الشكلين رقمي ٢١,٨ و٢١,٩).

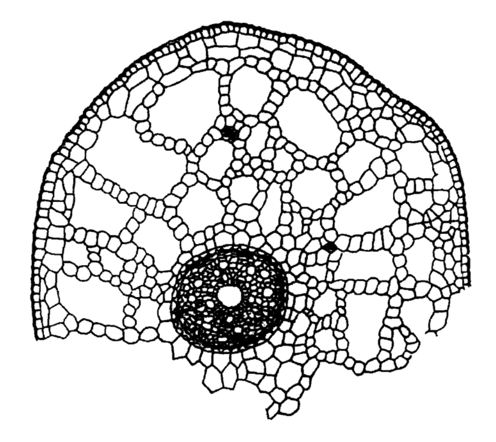
٣- الأدمة رقيقة أو قد تكون معدومة.

٤- خلايا البشرة بها بلاستيدات خضراء.



الشكل رقم (٨ ,٢١). قطاع عرضي في عنق ورقة مبات البشنين توضح اختزال الحزم الوعائية مع وجود غرف هوائية عديدة.

(المصدر: صمول، ١٩٣٧م، Smal, 1937)



الشكل رقم (٩ ,٢١). قطاع عرضي في ساق نبات لسان البحر. لاحظ البرنشيمة الهوائية التي تحصر بينها غرفا هوائية مع اختزال الخشب.

(المصدر: صمول، ١٩٣٧م، Small, 1937)

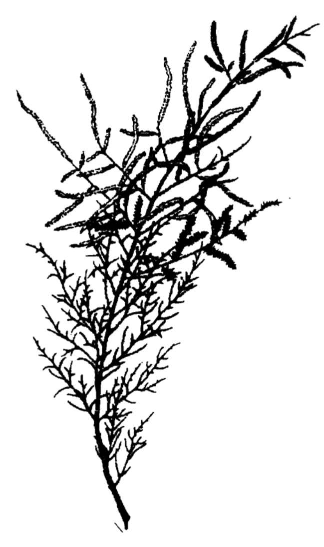
(٤ ,٢١) النباتات الملحية Halophytes

وهي التي تنمو في الأراضي والمستنقعات الملحية. وتتمتع هذه النباتات بصفات تعينها على تحمل الملوحة. وهذه الصفات تمكنها من التغلب على الظروف الناجمة عن زيادة محتوى الأملاح في البيئة. ويمكن إجمال تلك الصفات في ثلاثة مظاهر:

١ - الصفة العصيرية Succulence : تعني عصيرية النباتات الملحية أن النبات يحتفظ بقدر كبير من الماء لمحاولة تخفيف العصير الخلوي الذي يزداد تركيزه داخل النبات. ومن أمثلة النباتات الملحية العصيرية نبات السويده *Saueda .sp*.

٢- إفراز الأملاح Salt Secretion : تمتاز بعض النباتات مثل الطرفاء والأثل *Tamarix sp*. (الشكل رقم ٢١,١٠) وجود غدد ملحية تفرز الأملاح خارج النبات.

٣- التخلص من بعض أجزاء النبات بعد تراكم الأملاح فيها Shedding. وهذه الظاهرة كثيرة الشيوع في النباتات الملحية مثل الأسل (السمار) *Juncus sp*. (الشكل رقم ٢١,١١) الذي يجمع الأملاح في قمم الأوراق الشوكية ويبدأ الموت من هذه المنطقة ويزحف على بقية الورقة حتى تموت ويتخلص منها النبات.



الشكل رقم (٢١,١٠). نبات الطرفاء. (المصدر: تاكهولم، ١٩٧٤م، Täckholm, 1974)



الشكل رقم (١١, ٢١). نوع من أنواع نبات الأسل.

(المصدر: تاكهولم، ١٩٧٤م، Talckolm, 1974)

تقرير الدرس العملي رقم : ــــــــــــ عنوان الدرس : ــــــــــــــــــــ

مقرر ١٠١ نبت ، الشعبة : ــــــــــــــــــــــ

اسم الطالب : ــــــــــــــــــــــــ الرقم الجامعي : ــــــــــــــ

تاريخ البدء	تاريخ الانتهاء	تاريخ تقديم التقرير

المحتويات

١- الإجابة عن الأسئلة المطروحة في الدرس العملي.

٢- تعبئة الجداول وعمل الرسومات المطلوبة وإرفاقها.

إجابة الأسئلة :

الرسومات :

الملاحق

الملحق رقم (١)

المواد الكيميائية والصبغات

المواد الكيميائية والصبغات	Chemicals and dyes
أزرق الميثلين	Methylene blue
أسيتون	Acetone
أيوسين	Eosin
بيكربونات البوتاسيوم	Potassium bicarbonate
بيكربونات الصوديوم	Sodium bicarbonate
جلسرين	Glycerol
كبريتات الأينلين	Aniline sulfate
كحول إيثيلي	Ethyl alcohol
صفرانين	Safranine
سودان ٣	Sudan III
ماء الجير	Lime water
محلول اليود	Iodine solution
هيدروكسيد الصوديوم	Sodium hydroxide

الملحق رقم (٢)

الأجهزة والمعدات

Apparatus and equipment	الأجهزة والمعدات
Dissecting needle	إبر تشريح
Thermometer	ثرمومتر
Compound microscope	مجهر مركب
Balance	ميزان عادى
Sensitive balance	ميزان حساس
Water path	حمام مائي
Electric fan	مروحة كهربائية
Light source	مصدر إضاءة
Stop Watch	ساعة إيقاف

الملحق رقم (٣)

الزجاجيات وبعض الأدوات

Glass wares and others	الزجاجيات وبعض الأدوات
Pots for cultivation	أصص للزراعة
Petri-dishes	أطباق بتري
Funnels	أقماع
Test tubes	أنابيب اختبار
Rubber tubes	أنابيب مطاطية
Slides and covers	شرائح زجاجية وأغطية
Single-edged razor blade	شفرات ذات حد واحد
Wax	شمع
Hand lens	عدسات يدوية
Cotton	قطن طبي
Bottles	قوارير
Beakers	كئوس
Filter paper	ورقة ترشيح
Tin foil	ورق قصدير

الملحق رقم (٤)
الوحدات الدولية الأساسية والنظام العشري

الكمية	الوحدة	الرمز
الطول	متر	م (m)
الكتلة (ليس الوزن)	كيلوجرام	كجم (Kg)
الزمن	ثانية	(S)
التيار الكهربائي	أمبير	(A)
درجة الحرارة (الديناميكية الحرارية)	كالفن	(A)
شدة الإضاءة	القنديلة	(Cd)
كمية المادة	المول	mol

هذه هي الوحدات الأساسية ويمكن استخدام وحدات عشرية ثلاثية أو مضاعفات ثلاثية كما يلي:

الكمية	القيمة	الرمز
الكيلو*	10^{3}	(K)
الميجا	10^{6}	(M)
الجايجا	10^{9}	(G)
تترا	10^{12}	(T)
الميللي**	10^{-3}	(m)
الميكرون	10^{-6}	(u)
نانو	10^{-9}	(n)
بيكو	10^{-12}	(p)

* مثل كيلو متر وتساوي ألف متر.

** مثل ملليمتر وتساوي ٠,٠٠١ من المتر... إلخ.

الملحق رقم (٥)

التصنيف الرسمي للكائنات الحية

النظام المختصر- والذي لا يشتمل على المملكة الحيوانية- هو التصنيف المستخدم في هذا الكتاب. وهو مأخوذ عن بيتر أتش ريفن وآخرين عام ١٩٩٢م على النحو التالي:

تصنيف الكائنات الحية

بدائيات النواة Prokaryotes

١ - مملكة البكتيريا البدائية Archaebacteria kingdom.

٢- مملكة البكتيريا الحقيقية Eubacteria kingdom.

* قسم البكتيريا المزرقة Cyanobacteria (الطحالب الخضراء المزرقة) مثل النوستوك *Nostoc* وأوسيلاتوريا *Oscillatoria*.

* قسم البكتيريا الحقيقية Eubacteria.

حقيقيات النواة Eukaryotes

٣- مملكة الأوليات Protista kingdom.

- أوليات متغايرة التغذية "Heterotrophic".

* قسم الفطريات البيضية Oomycetes.

مثل البوجو *Albogo*، فيتوفثورا *Phytophthora* وسابروليجنيا *Saprolegnia*.

* قسم الفطريات الكايتريدية Chytridiomycota.

* قسم الفطريات الهلامية الخلوية Acrasiomycota.

* قسم الفطريات الهلامية Myxomycota.

- أوليات ذاتية التغذية Autotrophic :

* قسم الطحالب الذهبية Chrysophyta.

• طائفة الطحالب الذهبية Chrysophyceae.

• طائفة الطحالب العصوية Bacillariophyceae مثل الدياتومات Diatoms.

* قسم الطحالب الخضراء المصفرة Xanthophyta مثال "فوشيريا" *Vaucheria*.

* قسم الطحالب ثنائية الأسواط "الداينوفلاجيلات Dinophyta".

* قسم الطحالب اليوجلينية Euglenophyta مثال "يوجلينا" *Euglena*.

* قسم الطحالب الحمراء Rhodophyta مثال "بوليسيفونيا" *Polysiphonia*.

* قسم الطحالب الخضراء Chlorophyta مثال كلاميدوموناس *Chlamydomonas* وباندورينا *Pandorina* وفولفوكس *Volvox* وسبيروجيرا *Spirogyra*.

* قسم الطحالب البنية phaeophyta مثال "فيوكس" *Fucus*.

٤ - مملكة الفطريات Fungi Kingdom "Mycota"

* قسم الفطريات اللاقحية (الزيجية) (Zygomycota) Zygomycetes مثل "عفن الخبز" *Rhizopus* sp.

* قسم الفطريات الزقية (Ascomycota) Ascomycetes مثل الخميرة (Yeast) و كلافيسبس *Claviceps* وبزيزا *Peziza*.

* قسم الفطريات البازيدية (Basidiomycota) Basidiomycetes مثل صدأ القمح *Puccinia graminis* وعيش الغراب *Agaricus*.

* قسم الفطريات الناقصة Deteuromycetes مثل بنيسيليام *Penicillium* وأسبرجيلليس *Aspergillus*.

٥- المملكة النباتية Plantae

- النباتات الحزازية Bryophyta :

* قسم الحزازيات الكبدية (المنبطحة liverworts) Hepaticae مثل ريشيا *Riccia* والماركانتيا *Marchantia*.

* قسم الحزازيات القائمة (Mosses) Musci مثل فيوناريا *Funaria*.

- النباتات الوعائية Tracheophyta :

(أ) النباتات الوعائية اللابذرية Seedless vascular Plants.

وتضم عددا من الشعب إما منقرضة وإما حية ومنها أربع شعب مثل :

- شعبة التريديات (السراخس Ferns) pterophyta مثل كزبرة البئر *Adiantum*.
- شعبة الليكوبوديات مثل ليكوبوديوم *Lycopodium* والرصن *Selaginella*.
- شعبة السفينوليات Sphenophyta مثل نبات ذيل الحصان *Equisetum*.
- شعبة السايلوتم Psilophyta مثل نبات السايلوتم *Psilotum*.

(ب) النباتات الوعائية البذرية Spermatophyta

- عاريات البذور Gymnospermae ومنها عدد من الشعب الممثلة بنباتات حية مثل :

- شعبة المخروطيات Coniferophyta مثل الصنوبر *Pinus*.

- كاسيات البذور Angiospermae وتضم شعبة واحدة هي :

- شعبة النباتات الزهرية (Anthophyta) (Flowering plants).

+ طائفة ذوات الفلقتين Dicotyledonae مثل الفول *Vicia faba*.

+ طائفة ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledonae مثل الذرة *Zea mays*.

الملحق رقم (٦)

تعاريف وحدات التركيز في المحاليل

يستخدم العلماء عدة وحدات مختلفة للتعبير عن التركيز في تحضير المحاليل وهذا بعض مما هو شائع الاستعمال.

١ - الجزيئية الحجمية (Molarity) أو اختصارا (M) حيث تمثل عدد المولات (Moles) من المادة المذابة في واحد لتر من المذاب.

٢ - الجزيئية الوزنية (Molality) أو اختصارا (m) حيث تمثل عدد المولات من المادة المذابة في كيلوجراما واحدا من المذيب (لتر واحد من الماء عند درجة حرارة ٢٠°م يزن كيلوجراما واحدا).

٣ - العيارية (Normality) أو اختصارا (N) وتشير إلى تركيز الهيدروكسيل الكلي المتوافر من البروتون (H^+) أو مجموعة (OH^-) في محاليل الأحماض والقواعد على التوالي. وللتوضيح فعياري واحد من محلول حمض، يدل على مكافئ واحد أو مول من أيون الهيدروجين في اللتر عند درجة ٢٠°م، ويقاس بذلك للقاعدة.

٤ - المكافئ (Equivalent) أو اختصارا (.Equiv). وهو عبارة عن وزن العنصر الذي يتحد أو يحل محل ١,٠٠٨ جم من الهيدروجين أو ما يعادل ذلك. وهذا تعبير آخر لوزن العنصر مقسوما على تكافئه. عند تحضير المحاليل على أساس المكافئ يكون لها نفس التفاعل الكيميائي، وهذا مفيد خاصة عند التعبير عن تركيز الأيونات

والكاتيونات في المحاليل المغذية (Nutrient solutions) وفي النبات ومياه الري، وكيمياء التربة؛ مما يجعل المقارنة واضحة وسليمة.

٥- الوحدات الأخرى: هناك العديد من الوحدات المستخدمة للتعبير عن التركيز، ويجب تحديدها عند الاستعمال لتفادي اللبس عند بعضهم؛ مثل استخدام النسبة المئوية. فعند إذابة ٢٠ جم من المادة في ١٠٠ جم من المذيب تكون النسبة ٢٠٪ وزن/لوزن (w/w). أما إذا أذيب ٢٠ جم من المادة في ١٠٠ مل من المذيب فتكون النسبة ٢٠٪ وزن/حجم (w/v). وأخيرا قد يمزج ٢٠ مل من المادة السائلة مع ١٠٠ مل من المذيب لتكون النسبة المئوية ٢٠٪ حجم/حجم (v/v) وهذه النسبة شائعة في المعامل عند تحضير المذيبات العضوية كالكحولات في عمليات استخلاص المركبات المختلفة في النبات. تستخدم هذه النسبة المئوية أيضا (حجم/حجم) للتعبير عن تركيز الغازات بصورة أخرى، فعند تحضير غاز في سائل بإذابة ٢٠ ميكرولتر من الغاز في لتر من المذيب يكون التركيز ٢٠ ميكرولتر/لتر، وقد يعبر عنها بوحدة أخرى هي ٢٠ جزء في المليون (PPM). وينطبق هذا التعبير على مزيج الغازات؛ فإذا كانت نسبة الغاز (الأكسجين مثلا) تساوي ٢٠ ميكرولتر/لتر هواء (الهواء بالطبع مزيج من الغازات) تكون الوحدة ٢٠ ميكرولتر أكسجين/لتر هواء. في الآونة الأخيرة بدأ استخدام الوحدات الدولية (SI) لتوحيد الوحدات، وقد اتفق على عدم استخدام اللتر، بل المتر المكعب (انظر الملحق رقم ٤ الوحدات الدولية).

أحيانا لا يكون استخدام التركيز للتعبير عن كمية المادة، خاصة الجزيئات الكبيرة مثل: البروتينات والأحماض النووية والصبغيات والفيروسات؛ لأنها ليست في الحقيقة جزيئات حقيقية لاحتوائها على جزيئات أخرى كالماء والأيونات، لذا تستخدم وحدة للتعبير عن الكتلة (Mass) وهي وحدة دالتون (Dalton)، ويساوي الدالتون ١,٥ من كتلة الكربون العادي (الذي كتلته ١٢)؛ أي أن كتلة الكربون ١٢ تساوي ١٢ دالتون. وهذه الوحدة (الدالتون) يمكن تحويلها إلى جرامات بالضرب في $١,٦٦ \times ١٠^{-٢٤}$.

وأخيرا وباستخدام طرق الطرد المركزي لتنقية البروتينات والدقائق، وكذلك بفصل عضيات الخلية عن بعضها، فإن هذه المكونات تترسب حسب الحجم النسبي والشكل، أي أن معدل ترسب المواد في الأوساط المختلفة يعتمد على فرق الكثافة بين وسط الترسيب والمادة المفصولة، وكذلك لزوجة الوسط وشكل الدقائق وقوة الطرد المركزي المستخدمة. فمثلا، تترسب البروتينات الكبيرة قبل الصغيرة، وكذلك البلاستيدات قبل الميتوكوندريا. ويعبر عن معدل الترسيب للمواد كالتالي:

$$\frac{\delta x}{\delta l} = S.W.X$$

حيث:

δx، δl معدل الترسيب.

S معامل الترسيب.

W التعجيل الزاوي بوحدات الراديان (Radian) لكل وحدة زمن.

X المسافة من مركز دوران جهاز الطرد المركزي.

والوحدات في هذه الحالة هي وحدة الترسيب سفدبرج (Svedberg) أو اختصارا (S) وهو غير معامل الترسيب (S) في المعادلة إذ تساوي ١٠ من معامل الترسيب.

المراجع

أولا: المراجع العربية

أيمزوماك دانيلز. (١٩٤٧م). *مقدمة في علم تشريح النبات*. الطبعة الثانية، ترجمة القصاص، عبد الفتاح و نعيم، محمد صابر و يونس، أحمد الباز ونجيب، قيصر. (١٩٦٢م). المجلس الأعلى للعلوم، القاهرة: دار المطبوعات الجديدة، الإسكندرية، جمهورية مصر العربية.

باصهي، عبد الله يحي و عارف، إبراهيم عبد الواحد. (١٩٩٨م). *النبات العملي (النباتات اللازهرية)*. دار الخريجي للنشر والتوزيع، الرياض: المملكة العربية السعودية.

البتانوني، كمال الدين حسن. (١٩٨٦م). *البيئة وحياة النبات في دولة قطر*. مطابع الدوحة الحديثة، الدوحة: دولة قطر.

البتانوني، كمال الدين حسن. (١٩٩٢م). *بيئة صحراوية*. مركز التعليم المفتوح، جامعة القاهرة، القاهرة: جمهورية مصر العربية.

البيومي، عبد العزيز السعيد وصال، يسرى السيد - وسيد، أسامه هنداوى تركي وعائشة عبد الله. (١٩٩٦م). *بيولوجيا النبات*. جامعة قطر، كلية العلوم، الدوحة: دولة قطر.

دانيالز، إيمزوماك. (١٩٤٧م). *مقدمة في علم تشريح النبات*. ترجمة: القصاص، محمد عبد الفتاح ونعيم، محمد صابر ويونس، أحمد الباز ونجيب، قيصر. مراجعة: منتصر عبد الحليم. مطبعة جامعة عين شمس، القاهرة: جمهورية مصر العربية.

الدعيجي، عبد الله رشيد. (١٤١٦هـ). *تشريح النبات العملي (الطبعة الثالثة)*. عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية.

ريفن بيتر أتش وآخرون. *علم أحياء النبات الطبعة الخامسة (١٩٩٢م)*. ترجمة: الوهيبي، محمد حمد والخليل، عبد الله الصالح (١٩٩٩م). عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية.

شركس، محمد صلاح الدين. (١٩٧٨م). *التدريبات العملية في دراسة علم النبات*. دار البحوث العلمية، الكويت: دولة الكويت.

الشيخ، عبد الله والبسيوني، سعيد زغلول. (١٩٨٦م). *مقدمة في علم الأحياء*. وزارة المعارف، الرياض: المملكة العربية السعودية.

عبد العزيز، مصطفى ومجاهد، أحمد محمد ويونس، أحمد الباز وأمين، عبد الرحمن. (١٩٨٦م). *النبات العام*. مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة: جمهورية مصر العربية.

العروسي، حسين وميخائيل، سمير وصفي، عماد الدين. (١٩٧٧م). *الأطلس النباتي*. مكتبة المعارف الحديثة، الإسكندرية: جمهورية مصر العربية.

العريض، إبراهيم عبد الله و العسكر عبد العزيز عبد الرحمن. (١٤١٧هـ). *أساسيات علم النبات*. مطبعة سفير، الرياض: المملكة العربية السعودية.

العوادات، محمد عبدو وباصهي، عبد الله بن يحيى. (١٩٩٧م). *أطلس الرسوم النباتية*. عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية.

العوادات، محمد عبدو وعبد الله، عبد السلام محمود والشيخ، عبد الله محمد وباصهي، عبد الله يحيى. (١٩٨٧م). *علم البيئة النباتية*. عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية.

العودات، محمد عبدو والدعيجي، عبد الله بن رشيد. (١٩٩٢م). *مورفولوجيا النبات وتشريحه*. عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية.

مجاهد، أحمد محمد وشلبي، أحمد فؤاد وباصهي، عبد الله يحيى. (١٩٨٩م). *النباتات الكبدية والحزازيات*. عمادة شئون المكتبات، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية.

ثانيا: المراجع الأجنبية

Dean, H.L. (1982). *Biology of plants. Laboratory exercises*. 5th. Ed. Wm. C. Brown Company Publishers/Dubuque Iowa.

Eskarous, J. K., Batanouny, K. H., Harhash, A. W., El Abyad, M. S. El-Ayouty, E. Y. and Ali, M. I. (1988). *Practical Botany in Morphology, Anatomy and Systematic Botany*. Cairo Univ. Press. Cairo, Eygypt.

Khalil, A; Younis A. E; Abdel Rahman, A. and Salama, A.M. (1986). *General Botany*. Cairo University Press.Giza, Egypt.

Kydreshova, L. N. and Zybkevelch, G. I. (1970). *Plant Morphology and Anatomy*. Press High School, Minisk.

Practical Botany, (1996). Botany dept. Fac. Sci. Cairo university.

Sharma, O. P. (1986). *Text book of algae*. McGraw-Hill Company Limited. New Delhi.

Small, J. (1937). *Text Book of Botany for medical, pharmaceutical and other Students*. 4th. Ed. Y. & A. Churchill LTD. London.

Smith, G. (1955). *Cryptogamic Botany*. Vol. II. *Bryophytes and pteridophytes*. Mc Graw. Hill, New York.

Strasburger, E. (1964). *Text Book of Botany*, New English. Longmans, Green & Co. London.

Täckholm, V. (1974). *Students-Flora of Egypt*. 2nd. Ed. Cairo University.

Vodopich, D.S. and Moore, R.C. (1986). *Biology Laboratory Manual*. Times Mirror/Mosby College Publishing Toronto, Santaclara.

ثبت المصطلحات

أولا: عربي- إنجليزي



عربي	English
أبوالمكارم	*Macharium* sp.
أبوخنجر	*Tropaeolum* sp.
إبطي	Axillary
أبواغ أسيدية	Aecidiospores
أبواغ تيليتية	Teleutospores
أبواغ كبيرة	Macrospores
أبواغ يوريدية	Uredospores
أجسام زقية قارورية	Perithecia
أجناس	Genera
أحادي المسكن	Monoecious
أحياء دقيقة	Microbiology
أدمة	Cuticle
أذينات (أذنات)	Stipules
أرشيجونة	Archegonium
أرشيجونيات	Archegoniatae

أزرق الميثلين	Methylene blue
أسبيرجللس	*Aspergillus*
إسفنجي	Spongy
أسطوانة وعائية	Vascular Cylinder
أسموزية	Osmosis
أسواط	Flogellae
أشباه جذور	Rhizoids
أشنات (أشن)	Lichens
أصباغ	Pigments
أعمدة وعائية	Meristeles
إفراز الملح	Salt secretion
اقتران	Conjugation
أقسام	Divisions
أكسالات الكالسيوم	Calcium Oxalate
البوجو	*Albugo*
ألياف المغزل	Spindle fibers
إلوديا	*Elodea* sp.
أمشاج	Gametes
إنبات البذور	Seed germination
إنبات أرضى	Hypogeal germination
إنبات هوائي	Epigeal germination
أنبوب غربالي	Sieve tube
أنثوسيانين	Anthocyanin
أنثريدات	Antheridia
إنشائية (مرستيمية)	Meristematic

إنشائي قمي	Apical meristem
انقسام اختزالي (ميوزى)	Meiosis
انقسام خلوي	Cell division
انقسام غير مباشر (ميتوزى)	Mitosis
أنواع	Species
أوجونات	Oogonia
أوراق أولية	Prophylls
أوراق متحورة	Metamorphosed leaves
أوسيلاتوريا	*Oscillatoria*

ب

باندورينا	*Pandorina*
بثرات تيليتية	Teleutosori
بثرات يوريدية	Uredosori
بدائيات النواة	Prokaryotes
بدايات	Primordia
بذور ذوات الفلقة الواحدة	Monocotyledonous seeds
بذور ذوات الفلقتين	Dicotyledonous seeds
براعم	Buds
براعم شتوية (حرشفية)	Winter buds (scale)
براعم صيفية (خضراء)	Summer buds (green)
برسيم حجازي	*Medicago sativa*
برغي الضبط	Knob adjustment
برقوق	*Prunus domestica*
برنشيمية	*Parenchyma*
برنشيمي أساسي	Ground parenchyma

بروتوبلاست	Protoplast
بسباسة	Caruncle
بسلة (بازلاء)	*Prism sativa*
بشرة	Epidermis
بشرة خارجية	Exodermis
بشرة داخلية	Endodermis
بصلة	Bulb
بصيلة	Bulbil
بطاطا	Sweet potato
بطاطس	*Solanum tuberosum*
بطني	Ventral
بقعة عينية	Eye spot
بكتيريا	Bacteria
بكتيريا مزرقة	Cyanobacteria
بلاستيدات	Plastids
بلاستيدات خضراء	Chloroplastids (Chloroplast)
بلاستيدات عديمة اللون	Leucoplasts
بلاستيدات ملونه	Chromoplastids
بلازموديا	Plasmodia
بلزمة	Plasmolysis
بلورات إبرية	Raphides
بلورات فردية	Solitary
بلورات معدنية	Mineral crystals
بلورات نجمية	Druses
بناء ضوئي	Photosynthesis

بنفسج	*Viola* sp.
بندقة	Nut
بوغ	Spore
بوغ ساكن (اكينيت)	Akinete
بوليسيفونيا	*Polysiphonia*
بويضي	Ovulate
بيئة	Environment
بيضه	Ovum
بنسيليام	*Penicillium*

ت

تجاويف	Furrows
تجويف الخلية	Lumen
تخمير كحولي	Alcoholic fermentation
تخلص من	Shedding off
ترتيب الأوراق	Leaf arrangement
تركيب داخلي	Internal structure
تشريح الساق	Anatomy of stem
تعاقب قمي	Acropetal succession
تعرق	Venation
تعليل	Comment
تفاح	*Pyrus malus* (Apple)
تفحم	Smut
تقسيم	Systematic
تكبير	Magnification
تنفس	Respiration

تنفس لا هوائي	Anaerobic respiration
تنفس هوائي	Aerobic respiration
تويج	Corolla
تويجيات	Petals
تين برشومي (حماط)	*Ficus carica*
تين شوكي	*Opuntia ficus-indica*
تين مطاطي	*Fichus elastic*
تين بنغالي	*Ficus benghalensis*
تين هندي	*Ficus indica*

ث

ثغور	Stomata
ثمار	Fruits
ثمار جافة	Dry fruit
ثمرة بقلية (قرنية)	Legume
ثمرة بره	Caryopsis
ثمرة جرابية	Follicle
ثمرة جناحية	Samara
ثمرة خردلة	Siliqua
ثمرة فقيرة	Achene
ثمرة كاذبة	Pseudocarpic
ثمرة متجمعة	Aggregate
ثمرة منشقة	Schizocarpic
ثميرة	Mericarp
ثنائي الأسطوانة	Dicyclic
ثنائي الجنس	Bisexual

ثنائي المسكن	Dioecious
ثوم	*Allium sativum*

ج

جارونيا	*Pelargonium* sp.
جالسة	Sessile
جانبي	Lateral
جدار الثمرة الخارجي	Epicarp
جدار الثمرة الداخلي	Endocarp
جدار الثمرة المتوسط	Mesocarp
جدار خلوي	Cell wall
جذور ثانوية	Secondary roots
جذور جانبية	Lateral roots
جذور عرضية	Adventitious roots
جذور ليفية	Fibrous roots
جذور مخروطية	Conical roots
جذور وتدية	Tap roots
جذير	Radicle
جيب الجذير	Radicle pouch
جسم حجري (سكليروشيوم)	Sclerotium
جنس	Genus
جنين	Embryo
جيبسوفيلا	*Gypsophila* sp.

ح

حاجز (فاصل)	Septum
حاجز كاذب	False Septum (Replum)

حاد	Acute
حافة	Margin
حافظة بوغية	Sporangium
حافظة بوغية صغيرة	Microsporangium
حافظة بوغية كبيرة	Macrosporangium
حامل	Stand
حامل حافظي	Sporangiophore
حبل سري	Funicle
حبل المساكين (لبلاب كبير)	*Hedra helix*
حبيبات	Grains
حبيبات الأليرون	Aleurone grains
حبيبات اللقاح	Pollen grains
حجاب قزحي	Iris diaphragm
حرشفة بويضية	Ovuliferous scale
حرشفة سدائية	Staminate scale
حرشفة قنابية	Bract scale
حزازيات	Bryophyte
حزازيات قائمة	Mosses (Musci)
حزازيات منبطحة	Hepaticae (liverworts)
حزام	Girdle
حزم وعائية	Vascular bundles
حقيقيات النواة	Eukaryotes
حوافظ جنسية	Conceptacles
حوصلة حجرية	Cystolith
حوصلة مغايرة	Heterocyst

خ

خباء	Gynoecium (pistil)
خروع	*Ricinus communis*
خطوات العمل	Procedure
خشب	Xylem
خشب أولي	Protoxylem
خشب تالي	Metaxylem
خشخاش	*Papaver* sp.
خلايا جسدية	Somatic cells
خلايا حارسة	Guard cells
خلايا حجرية	Stone cells
خلايا محركه	Motor cell
خلية مرور	Passage cell
خميرة	Yeast (*Saccharomyces*)
خنثى	Hermaphrodite
خيط أولي	Protonema
خيطي	Filamentous
خيمية	Umbel
خيوط عقيمة	Paraphyses
خيوط فطرية (هيفات)	Hyphae

د

دائم	Permanent
داليا	*Dhalia* sp.
دراسينا	*Dracena* sp.
درنة	Tuber

دعامي	Pillar
دفلة	*Nerium* sp.
دوار الشمس	Sunflower
دورانتا	*Duranta* sp.

ذ

ذراع	Arm
ذرة شامية	*Zea mays*
ذوات الفلقة الواحدة	Monocotyledonous
ذوات الفلقتين	Dicotyledonous
ذيل الحصان	*Equisetum*
ذيل الحصانيات	Equisetales

ر

راحي	Palmate
راحيا	Palmately
رتب	Orders
رئد	Stolon
ركتسيالات	Rickettsiales
ريزومة	Rhizome
رويشة	Plumule
ريشيا	*Riccia*

ز

زائد التركيز	Hypertonic
زاحف	Creeping
زاو	Angular

Flower	زهرة
Hypogenous	زهرة تحت خبائية
Male moss flower	زهرة حزازية مذكرة
Female moss flower	زهرة حزازية مؤنثة
Epigynous	زهرة فوق خبائية
Perfect flower	زهرة كاملة
Perigynous	زهرة محيطية
Trichomes	زوائد سطحية
Septifragal	زوال الحواجز
Tilia sp.	زيزفون

س

Stem	ساق
Thorny stem	ساق شوكية
Leafy stem	ساق ورقية
Saprologena	سابرولوجينا
Cypsela	سبسلاء
Spirogyra sp.	سبيروجيرا
Stroma	ستروما
Stamen	سداة
Staminate	سدائية
Ferns (Filicales)	سراخس
Hilum	سرة
Safranin	صفرانين
Lower	سفلي
Ruscus alexandrinus	سفندر

سليلوز	Cellulose
سنبلة	Spike
سنترومير	Centromere
سواري	Verticellate
سودان ٣	Sudan III
سويداء (إندوسبرم)	Endosperm
سيقان تحت أرضية	Subterranean stems
سيقان خشبية	Woody stems
سيقان عشبية	Herbaceous stems
سيقان عصيرية	Succulent stems
سيقان متحورة	Metamorphosed stems
سيقان هوائية	Aerial stems
سيتوبلازم	Cytoplasm
سوبرين	Suberin

ش

شبكة كروماتينية	Reticulum
شبكي راحي	Reticulate palmate
شبكي ريشي	Reticulate pinnate
شبه بلوري	Crystalloid
شبه كروي	Globoid
شجيرية	Fruticose
شد الأنسجة	Tissue tension
شريحة	Slide
شريط كاسبار	Casparian strip
شعيرات	Hairs

شق	Stomium
شق الحواجز	Septicidal
شمراخ زهري	Peduncle
شيئية	Objective

ص

صادق المحور	Monopodial
صدأ أبيض	White rust
صفائحي	Lamellar
صفات خارجية	External features
صنوبر	*Pinus* sp.
صبغي (كروموزوم)	Chromosome

ض

ضابط صغير (دقيق)	Fine adjustment
ضابط كبير	Coarse adjustment
ضعيف	Weak
ضوء	Light
ضيق	Narrow

ط

طاف حر	Free Floating
طاقة	Energy
طبقة تحتية	Substratum
طبقة تخزينية	Storage layer
طبقة تمثيلية	Assimilating layer
طبيعة الساق	Stem habit

طحالب	Algae
بنية	Phaeophyta
حمراء	Rhodophyta
خضراء	Chlorophyta
خضراء مزرقة	Cyanophyta
خضراء مصفرة	Xanthophyta
خضراء ذهبية	Chrysophyta
خضراء عصوية	Bacillariophyta
طرز بطني	Ventral suture
طرفاء	*Tamarix aphylla*
طرفي	Terminal
تقوس	Curvature
طلح	*Acacia* sp.
طلع	Androecium
طوائف	Classes
طوبروغرافي	Topographic (physiographic)
طور ابتدائي (أولي)	Prophase
استوائي	Metaphase
انفصالي	Anaphase
قلادي	Leptotene
نهائي	Telophase

ظ

ظهري	Dorsal

ع

Gymnosperms	عاريات البذور
phylloclade	عديد السلاميات
polychasium	عديد الشعب
Vein	عرق
Herbaceous	عشبي
Cell sap	عصير خلوي
Succulent	عصيرية
Rhrizopus sp.	عفن الخبز
Scorpoid	عقربية
Capsule	علبة
plant-water relations	علاقات مائية في النبات
upper	علوي
Pedicel (stalk)	عنق
Simple raceme	عنقودية بسيطة
Biotic factors	عوامل إحيائية
Edaphic (soil)factors	عوامل التربة
Climatic factors	عوامل المناخ
Lycium shawii	عوسج
Columella	عويميد
Agaricus sp.	عيش الغراب

غ

Notched	غائر
Mycelium	غزل فطرى
Differentially membrane	غشاء ذو نفاذية اختيارية

غلاف الحزمة	Bundle sheath
غلاف الثمرة	Pericarp
غلاف زهري	Perianth
غمد الجذير	Radicle sheath
غمد الرويشة	Plumule sheath
غمد تحتي	Hypotheca
غمد فوقي	Epitheca
غير متبلور	Amorphous
غير متفتحة	Indehiscente

ف

فتحة	Ostiole
فجوات عصارية	Vacuoles
فراغي	Lacunar
فصائل	Families
خيمية	Umbelliferae
صليبية	Cruciferae
مركبة	Compositae
نجيلية	Graminae
فطريات	Fungi
بازيدية	Basidiomycetes
بيضية	Oomyceles
تزاوجية	Zygomycetes
زقية	Ascomycetes
طحلبية	Phycomycetes
كايتريدية	Chytridiomycota

فطريات قرصية	Discomycetes
ناقصة	Deteromycetes
هلامية	Myxomycetes
فطريات هلامية خلوية	Acrasiomycota
فولفوكس	*Volvox*
فيتوفثورا	*Phytophthora*
فيرالات	Virales
فيوكس	*Fucus*
فيوناريا	*Funaria*

ق

قائم	Erect
قاعدة الورقة	leaf base
قدم	Foot
قشري	Crustose
قشرة	Cortex
قطعة أنفية	Nose piece
قلنسوة	Calyptra
قمة الورقة	Leaf apex
قمي	Apicol
قناية	Bract
قوقعية	Helicoid

ك

كاذب المحور	Sympodial
كأس	Calyx
كأس أسيدي	Aecidial cup

كأسيات	Sepals
كبريتات الأنيلين	Aniline sulfate
كزبرة البئر	*Adiantum*
كروماتين	Chromatin
كلافيسيبس	*Claviceps*
كمثري الشكل	Pear-shaped
كورمة	Corm
كولنشيمية	Collenchyma
كيوتين	Cutin
كيوتينية	Cutinized

ل

لاقحة	Zygote
الجنين	Legnin
لجنينية	Lignified
لحاء	Phloem
لفتى الشكل	Napiform
ليكوبوديالات	Lycopodiales
ليكوبوديوم	*Lycopodium*
لولبي (حلزوني)	Spiral

م

مئبر	Anther
ماركانتيا	*Marchantia*
ماسك	Clip
مبرقش	Varigated
مبيض سفلي	Inferior ovary

مبيض علوي	Superior ovary
متبادل	Alternate
متباين الأبواغ	Heterosporous
مترممة	Saprophytic
متكافلة	Symbiotic
متماثل (متشابه) الأبواغ	Homosporous
مجهر (ميكروسكوب)	Microscope
محللات	Decomposers
متسلق	Climbing
متطفل	Parasitic
متقابل	Opposite
مختلط	Mixed
مخروط سدائي (مخروط مذكر)	Staminate cone (strobilus)
مخروط مؤنث	Pistillate cone
محيطي	Perigenous
مدقة	Receptacle
مذنب	Caudate
مرح	*Leptadenia pyrotechnica*
مركبة	Compound
مركز نشوي	Pyrenoid
محلاق (معلاق)	Tendril
مركزية	Concentric (centric)
مرحلة انفراجية (دبلوتين)	Diplotene
انفصالية	Anaphase
تزاوجية (زيجوتين)	Zygotene

مرحلة تشتيتية	Diaknesis
مرحلة ضامة	Pachytene
مزرعة	Culture
مستدق	Acuminate
مسرح	Stage
مسكنية	Loculicidal
مسوبرة	Suberized
مشاهدة	Observation
مشقوق	Fissured
مشيمة	Placenta
مصاطب	Ridges
مصدر	Source
مغزلي	Fusiform
مفصص	Lobed
مفكك	Macerated
مغمورة ومثبته	Submerged anchored
مكونات بروتوبلازمية	Protoplasmic components
مكثف	Condenser
مملكة البدائيات (مونيرا)	Monera
مملكة الفطريات	Kingdom Fungi (Mycota)
منبطح	Prostrate
منتفخ	Pulvinate
منطقة الاستطالة	Zone of elongation
منطقة الامتصاص	Zone of absorption
الشعيرات الجذرية	Zone of root hairs

Growing zone	النمو
Permanent zone	مستديمة
Plerome	(كامبيوم)
Cambium	الأسطوانة الوعائية
Dermatogen	البشرة
Periblem	منشئ القشرة
Meuhlenbekia sp.	مهلبنكيا
Mycoplasmales	ميكوبلازماتات

ن

Plant	نبات
Juncus sp	الأسل
Berbers vulgarize	البربري
Corrals sp.	البندق
Potamogeton sp.	جار النهر
Aloe vera	الصبار
Retama raetam	الرتم
Selagenella	الرصن
Acacia sp.	الطلح
Ziziphus spina-christi	السدر
Zilla spinosa	الزلة
Juncus sp.	السمار
Avena fatua	الشوفان
Alhagi maurorum	العاقول
Delphinium majus	نبات العايق
Convolvulus arvensis	العليق

نبات العنب	*Vitis venifera*
الفول	*Vicia Faba*
القرع	*Cucurbita pepo.*
القرنفل	*Dianthus cariophyllus*
القطن	*Gossypium* sp.
القلقاس	*Colocasia antiqurum*
اللبلاب الكبير	*ivy* sp.
الورد	*Rosa* sp.
ايبرس	*Iberis* sp.
بودرة العفريت	*Sterculia diversifolia*
بوغي	Sporophyte
حنك السبع	*Antirrhinum majus*
عدس الماء	*lemna gibba*
عين القط	*Anagalis arvensis*
نخيل البلح	*Phoenix dactylifera*
الهليون	*Asparagus* sp.
بذرية	Spermatophyta
ثالوسية	Thallophyta
جفافية	Xerophytes
زهرية	Flowering plants
مائية	Hydrophytes
ملحية	Halophytes
وعائية	Vascular plants (Tracheophyta)
نتح	Transpiration
نخاع	pith (medulla)

ندبة	Scar
نسيج عمادي	palisade tissue
نسيج وسطي	Mesophyll
نشا	Starch
نصف السليلوز	Hemicellulose
نصل	Blade (lamina)
نظام التسمية الثنائية	Binomial system of nomenclature
نظام أسموزي	Osmosis
نقر	Pits
نقر قنوية متفرعة	Branched canal pits
نواتج أيضية (ميتة)	Ergastic substances
نواة	Nucleus
نورة	Inflorescence
غير محدودة	Racemose
محدودة	Cymose
مشطية	Corymb
هرية	Catkin
نوستوك	*Nostoc*
نوية	Nucleolus
نيلوفر	*Nymphea lotus*

هـ

هرموجونة	Hormogonium

و

وحيد الأسطوانة	Monocyclic

وحيد السلامية	Cladode
ورقة	Leaf
ورقة بوغية كبيرة	Macrosporophyll
ورقة بوغية صغيرة	Microsporaphyll
ورقى	Foliose
وضع مشيمي	Placentation

ي

ياسنت الماء (ورد النيل)	*Eichhornia crassipes*
يوجلينا	Euglena

ثانيا: إنجليزي– عربي



Absorbing Zone	منطقة الامتصاص
Acacia sp.	نبات السنط (الطلح)
Achene	ثمرة فقيرة
Accropetal succession	تعاقب قمي
Acrasiomycota	فطريات هلامية خلوية
Actinomorphic	زهرة منتظمة
Acuminate	مستدقة
Acute	حادة (مدببة)
Adiantum sp	كزبرة البئر
Adventitious roots	جذور عرضية
Aecidial cup	كأس أسيدي
Aecidiospores	أبواغ أسيدية
Aerial stem	ساق هوائي
Aerobic respiration	تنفس هوائي
Agaricus	عيش الغراب
Aggregate fruit	ثمرة متجمعة
Akinete	بوغ ساكن (أكينيت)

Albugo	البوجو
Alcoholic fermentation	تخمر كحولي
Aleurone grains	حبيبات الأليرون
Algae	طحالب
Alhagi maurorum	نبات العاقول
Allium cepa (onion)	نبات البصل
Allium sativum	نبات الثوم
Aloe vera	نبات الصبار
Alternate	متبادل
Amorphous	غير متبلور
Anaerobic respiration	تنفس لاهوائي
Anaphase	مرحلة انفصالية
Anatomy of stem	تشريح الساق
Anagalis arvensis	نبات عين القط
Androecium	طلع
Angiosperms	مغطاة البذور (كاسيات البذور)
Angular	زاوي
Aniline sulfate	كبريتات الأنيلين
Animalia	مملكة الحيوان
Annulus	طوق
Anther	مئبر (متك)
Anthocyanin	أنثوسيانين
Antirrhinum sp.	نبات حنك السبع
Apical	قمي
Apical meristem	نسيج إنشائي قمي

Ascomycota	فطريات زقية
Asparagus sp.	نبات الهليون
Aspergillus	اسبيرجيللس
Assimilating layer	طبقة تمثلية
Archegoniatae	أرشيجونيات
Archegonium	أرشيجونة
Arm	ذراع
Avena fatua	نبات الشوفان
Axillary	إبطي

B

Bacillariophyta	طحالب عصوية
Bacteria	بكتيريا
Base	قاعدة
Basidiomycetes	فطريات بازيدية
Berberis sp.	نبات البربري
Binomial system of nomenclature	نظام التسمية الثنائية
Biotic factors	عوامل إحيائية
Bisexual	ثنائي الجنس (خنثى)
Blade	نصل
Blue green Algae	طحالب خضراء مزرقة
Bract	قنابة
Bract scale	حرشفة قنابية
Branched canal pits	نقر قنوية متفرعة
Bryophyta	حزازيات
Buds	براعم

Bulb	بصلة
Bulbil	بصيلة
Bundle sheath	غلاف الحزمة

C

Calcium oxalate	أكسالات الكالسيوم
Calyptra	قلنسوة
Calyptrogen	منشئ القلنسوة
Calyx	كأس
Cambium	منشئ (كامبيوم)
Capsule	علبة
Caryopsis	ثمرة برة
Caruoncle	بسباسة
Casparian strip	شريط كاسبار
Catkin	نورة هرية
Caudate	مذنبة
Cell division	انقسام الخلية
Cell sap	عصير خلوي
Cellulose	سليولوز
Cell wall	جدار خلوي
Centric (concentric)	مركزية
Centromere	سنترومير
Ceratophyllum sp.	نبات نخشوش الحوت
Chlamydomonas	كلاميدوموناس
Chlorophyta	طحالب خضراء
Chloroplastids (chloroplasts)	بلاستيدات خضراء

Chromoplastids	بلاستيدات ملونة
Chromatid	كروماتيد
Chytridiomycota	فطريات كايتريدية
Chrysophyta	طحالب ذهبية
Chromosome	صبغي (كروموسوم)
Cladode	وحيد السلامية
Classes	طوائف
Claviceps sp.	كلافيسيبس
Climatic factors	عوامل مناخية
Climbing	متسلق
Clip	ماسك
Coarse adjustment	ضابط كبير
Coleoptile	غمد الريشة
Coleorhiza	غمد الجذير
Collenchyma	كولنشيمة
Colocasia antiqurum	نبات القلقاس
Columella	عويميد
Capitulum	نورة هامية (اغريضية)
Composite	فصيلة مركبة
Compound	مركب
Condenser	مكثف
Conceptacles	حوافظ جنسية
Conical roots	جذور مخروطية
Coniferales	مخروطيات
Conjugation	اقتران

Convolvulus sp.	نبات العليق
Cork	فلين
Cork cambium	منشئ فليني
Corolla	تويج
Corm	كورمة
Cortex	قشرة
Corylus sp.	بندق
Corymb	نورة مشطية
Creeping	زاحف
Cruciferae	فصيلة صليبية
Crustose	قشرية
Crystalloid	شبه بلوري
Cucurbita pepo	نبات القرع
Culture	مزرعة
Curvature	تقوس
Cuticle	أدمة
Cutin	كيوتين
Cutinized	مكوتن
Cyanobacteria (Cyanophyta)	بكتيريا مزرقة (طحالب خضراء مزرقة)
Cymose	نورة محدودة
Cynodon dactylon	النجيل
Cypsela	ثمرة سبسلاء
Cystolith	حوصلة حجرية
Cytoplasm	سيتوبلازم

D

Decomposers	محللات
Delphenium majus	نبات العايق
Deuteromycetes	فطريات ناقصة
Dhalia sp.	نبات الداليا
Diaknesis	مرحلة تشتيتية
Dianthus caryophyllus	نبات القرنفل
Diatoms	دياتومات
Dicotyledon	فلقتين
Dicotyledonous seeds	بذور ذوات الفلقتين
Dicyclic	ثنائي الحلقات
Differentially membrane	غشاء ذو نفاذية تفاضلية
Dioecious	ثنائي المسكن
Diplotene	مرحلة انفراجية
Discomycetes	فطريات زقية قرصية
Divisions	أقسام
Dorsal	ظهري
Dracaena sp.	نبات الدراسينا
Druses	نجمية
Dry fruits	ثمار جافة
Duranta	نبات الدورانثا

E

Edaphic Factors	عوامل التربة
Eichhornia crassipes	نبات الياسنت المائي (ورد النيل)
Elodea sp.	نبات إلوديا

Endocarp	جدار الثمرة الداخلي
Endodermis	بشرة داخلية
Endosperm	سويداء(إندوسبرم)
Energy	طاقة
Environment	بيئة
Embryo	جنين
Epicarp	جدار الثمرة الخارجي
Epidermis	بشرة
Epigeal germination	إنبات أرضي
Epigenous flower	زهرة علوية (فوق مدقية)
Epitheca	غمد فوقي
Equisitales	ذيل الحصانيات
Equisetum	ذيل الحصان
Erect	قائم
Ergastic substances	مواد ميتة
Euglena	طحلب اليوجلينا
Euglenophyta	طحالب يوجلينية
Eukaryotes	حقيقيات النواة
Eumycota	فطريات حقيقية
Excentric	مركزي
Exodermis	بشرة خارجية
External Features	صفات خارجية
Eye spot	بقعة عينية

F

Fagonia sp.	شويكة (شكاعة)

حاجز كاذب	False septum
فصائل	Families
زهرة مؤنثة	Female flower
زهرة حزازية مؤنثة	Female moss flower
سراخس	Ferns
جذور ليفية	Fibrous roots
تين بنغالي	*Ficus benghalensis*
برشومي (حماط)	*Ficus carica*
مطاطي	*Ficus elastica*
هندي	*Ficus indica*
خيطي	Filamentous
سراخس	Filicales
ضابط دقيق	Fine adjustment
مشقوقة	Fissured
أسواط	Flagella
ورقي	Foliose
طاف	Floating
ثمرة جرابية	Follicle
قدم	Foot
محور الزهرة	Floral axis
زهرة	Flower
نباتات زهرية	Flowering plants
ثمرة	Fruit
شجيري	Fruticose
فيوكاس	*Fucus*

Funaria	فيوناريا
Fungi	فطريات
Funicle	جبل سري
Furrows	تجاويف
Fusiform	مغزلي

G

Gametes	أمشاج
Gametophyte	نبات مشيجي
Genera	أجناس
Genus	جنس
Girdle	حزام (تحليق)
Glass cover	غطاء زجاجي
Globoid	شبه كروي
Gossypium sp.	نبات القطن
Grains	حبيبات
Graminae (Poaceae)	فصيلة نجيلية
Ground parenchyma	برنشيمة أساسية
Growing region	منطقة نمو
Guard Cells	خلايا حارسة
Gymnosperms	معراة البذور
(Gynoecium (pistil	مدقة الزهرة
Gypsophila	جسوفيلا

H

Hairs	شعيرات
Halophytes	نباتات ملحية

Hedra helix	حبل المساكين
Helicoid	قوقعي
Hemicellulose	نصف السليلوز
Herbaceous	عشبي
Herbaceous stems	سيقان عشبية
Hermaphrodite	خنثى
Heterocyst	حوصلة مغايرة
Heterosporous	مغاير الأبواغ
Hilum	سرة
Hormogonium	هرموجونة
Homosporous	متشابه الأنواع
Hydrophytes	نباتات مائية
Hypertonic	زائد التركيز
Hyphae	خيوط فطرية (هيفات)
Hypotheca	غمد تحتي
Hypogeal germination	إنبات أرضي
Hypogenous	تحت مدقية

I

Iberis sp.	نبات الأيبرس
Indehiscent	غير متفتحة
inferior ovary	مبيض سفلي
inflorescence	نورة
internal structure	تركيب داخلي
interphase	طور بيني
Iris diaphragm	حجاب قزحي

Ivy sp.	نبات اللبلاب كبير

J

Juncus sp	نبات الأسل

K

Kingdom Fungi (mycota)	مملكة الفطريات
Knob adjustment	مسمار الضبط

L

Lacunar	فراغي
Lamellar	صفائحي
Lamina	نصل
Lateral	جانبي
Lateral roots	جذور جانبية
Leaf	ورقة
Leaf arrangement	ترتيب الأوراق
Leaf apex	قمة الورقة
Leaf base	قاعدة الورقة
Leafy stem	ساق ورقية
Legume	بقلة
Lemna gibba	عدس الماء
Leptadenia pyratechnica	نبات المرخ
Leptotene	قلادية
Leucoplasts	بلاستيدات عديمة اللون
Light	ضوء
Lignin	لجنين
Lignified	ملجننة

أشنات (أشن)	Lichens
حزازيات كبدية (منبطحة)	Liverworts
مسكنية	Loculicidal
مفصص	Lobed
سفلي	Lower
تجويف	Lumen
نبات العوسج	*Lycium shawii*
الليكوبوديالات	Lycopodiales
ليكوبوديم	*Lycopodium*

M

مفكك	Macerated
أبو المكارم	*Macharium* sp.
أبواغ كبيرة	Macrospores
تكبير	Magnification
زهرة مذكرة	Male flower
زهرة حزازية مذكرة	Mole moss flower
ماركانتيا	*Marchantia*
حافة	Margin
إنشائية (مرستيمية)	Meristematic
برسيم حجازي	*Medicago sativa*
نخاع	Medulla
انقسام اختزالي (ميوزي)	Meiosis
ورقة بوغية كبيرة	Megasporophyll
ثميرة	Mericarp
أعمدة وعائية	Meristele

Mesocarp	غلاف الثمرة الأوسط
Metaphase	طور استوائي
Mesophyll tissue	نسيج وسطي
Metamorphosed leaves	أوراق متحورة
Metamorphosed stems	سيقان متحورة
Metaxylum	خشب تال
Methylene blue	أزرق الميثيلين
Meuhlenbekia sp	مهلنبكيا
Microbiology	علم الأحياء الدقيقة
Microscope	مجهر
Microsporangium	حافظة بوغية صغيرة
Microsporophyll	ورقة بوغية صغيرة
Mineral crystals	بلورات معدنية
Mitosis	انقسام غير مباشر (ميوزي)
Mixed	مختلط
Monera	مملكة البدائيات
Monochasium	وحيد الشعب
Monocyclic	أحادي الأسطوانة
Monocotyledon	فلقة واحدة
Monocotyledonous seeds	بذور ذوات الفلقة
Monoecious	وحيد المسكن
Monopodial	صادق المحور
Mosses (Musci)	حزازيات قائمة
Motor cells	خلايا محركة
Mushroom	عيش الغراب

Mycelium	غزل فطري
Mycoplasmales	ميكوبلازمات
Myxomycota	فطريات هلامية

N

Napiform	لفتي
Narrow	ضيق
Nerium oleander	الدفلة
Nose piece	قطعة أنفية
Nostoc	نوستوك
Notched	غائر
Nucleus	نواة
Nucleolus	نوية
Nut	ثمرة بندقة
Nymphea lotus	جار النهر (البشنين)

O

Objective	شيئية
Observation	مشاهدة
Obtuse	مستدير
Old	مسن
Oogonium	أوجونة
Oomycetes	فطريات بويضية
Opium	خشخاش
Opposite	متقابل
Orders	رتب
Oscillatoria	أوسيلاتوريا

Osmosis	أسموزية
Osmotic system	نظام اسموزي
Ostiole	فتحة
Ovuliferous scale	حرشفة بويضية
Ovulate	بويضي
Ovum	بيضة

P

Pachytene	مرحلة ضامة
Palisade tissue	نسيج عمادي
Palmately	راح
Pandorina	باندورينا
Papaver sp.	خشخاش
Paraphyses	خيوط عقيمة
Parasitic	متطفل
Parenchyma	برانشيمي
Passage cells	خلايا مرور
Pear	كمثرى
Pedicle	عنق
Peduncle	شمراخ زهري
Pelargonium sp.	نبات بلارجونيا
Perfect flower	زهرة كاملة
Penicillium	بينيسليام
Perianth	غلاف زهري
Periblem	منشئ القشرة
Pericarp	جدار الثمرة

Pericycle	الدائرة المحيطية
Periderm	بريديرم
Perigynous	محيطية
Perithecia	أجسام زقية قارورية
Permanent	مستديم
Permanent zone	منطقة مستديمة
Petals	تويجيات
Petri-dish	طبق بتري
Peziza	بزيزا
Phaeophyta	طحالب بنية
Phelloderm	فيللوديرم
Phloem	لحاء
Phoenix dactylifera	نخيل البلح
Photosynthesis	بناء ضوئي
Physiographic	طوبوغرافي
Phylloclade	عديد السلاميات
Phycomycota	فطريات طحلبية
Phytophthora	فيتوفثورا
Pigments	أصباغ
Pillar	دعامي
Pinnately	ريشيا
Pinus pinea	نبات الصنوبر
Pistillate flower	زهرة مؤنثة
Pisum sativum	بازلاء (البسلة)
Pith	نخاع

Pits	نقر
Placenta	مشيمة
Placentation	وضع مشيمي
Plant	نبات
Plant cell	خلية نباتية
Plant water relations	علاقات مائية للنبات
Plasmodia	بلازموديا
Plastids	بلاستيدات
Plasmolysis	بلزمة
Plerome	منشئ الأسطوانة الوعائية
Plumule	رويشة
Pollen grains	حبيبات اللقاح
Polychasium	بذرة عديدة الشُعب
Polysiphonia	بوليسيفونيا
Potamogeton sp.	نبات لسان البحر
Primordia	بدايات
Procedure	خطوات العمل
Prokaryotes	بدائيات النواة
Prunus domestica	برقوق
Prophase	طور تمهيدي
Prophylls	أوراق أولية
Prostrate	منبطح
Protista	مملكة الطلائعيات (بروتستا)
Protoderm	منشئ البشرة
Protonema	خيط أولي

Protoplasm	بروتوبلازم
Protoplasmic components	مكونات بروتوبلازمية
Protoplast	بروتوبلاست
Protoxylem	خشب أولي
Pseudocarpic fruit	ثمرة كاذبة
Pulvinous	انتفاخ
Pyrenoid	مركز نشوي
Pyrus malus	تفاح

R

Racemose	نورة غير محدودة
Radicle	جذير
Radicle pouch	جيب الجذير
Raphe	راف
Rananculus	شقائق النعمان
Raphide	بلورة إبرية
Receptacle	قرص الزهرة
Respiration	تنفس
Retama raetam	رتم
Reticulate palmate	شبكي راح
Reticulate pinnate	شبكي ريشي
Reticulum	شبكة كروماتينية
Ricinus communis	نبات الخروع
Riccia	ريشيا
Rickettsiales	ريكتسيا
Ridges	مصاطب

Rhizoids	
Rhodophyta	
Rhizome	ريزومة
Rhizopus	عفن الخبز
Rosa sp.	نبات الورد
Ruscus alexandrinus	سفندر

S

Saccharomyces (yeast)	فطر الخميرة
Safranin	صفرانين
Samara	ثمرة جناحية
Salt section	إفراز الملح
Saprophytic (saprobe)	مترممة
Saprolegina	سابرولوجينا
Scar	ندبة
Sclerotium	جسم حجري (سكليروشيام)
Scella sp.	السلا
Shizocarpic	ثمرة منشقة
Sclerenchyma	نسيج سكلرنشيمي
Scorporid	عقربية
Seed germination	إنبات البذور
Secondary roots	جذور ثانوية
Selaginella	الرصن
Sepals	كأسيات
Septa	حواجز (فواصل)
Septicidal	انشقاق الحواجز

Septifragal	زوال الحواجز
Sessile	جالس
Stem habit	طبيعة الساق
Sheathing	غمدي
Shedding off	تخلص عن
Sieve tube	أنبوب غربالي
Siliqua	ثمرة خردلة
Simple raceme	نورة عنقودية بسيطة
Slide	شريحة
Solanum tuberosum	نبات البطاطس
Solitary	بلورة فردية
Somatic cells	خلايا جسدية
Source	مصدر
Spadix	اغريض
Species	أنواع
Specimen	عينية
Spermatophyta	نباتات بذرية
Spike	سنبلة
Spindle fibers	خيوط المغزل
Spiral	حلزوني
Spirogyra	سبيروجيرا
Spongy	إسفنجي
Sporangiophore	حامل حافظي
Sporangium	حافظة بوغية
Spores	أبواغ

Sporophyte	نبات بوغي
Smut	تفحم
Stamen	سداة
Staminate	سدائية
Staminate cone	مخروط سدائي (مذكر)
Staminate scale	حرشفة سدائية
Stage	مسرح (مرحلة)
Starch	نشا
Stercula sp.	نبات بودرة العفريت
Stem	ساق
Stipules	أذنات (أذينات)
Stolon	رئد
Stomium	شق
Stone cells	خلايا حجرية
Storoge laiyer	طبقة تخزينية
Suberin	سبوبرين
Suberized	مسوبرة
Submerged anchored	مغمورة مثبتة
Substratum	طبقة تحتية
Subterranean stems	سيقان تحت أرضية
Succulent	عصيري
Succulent stems	سيقان عصيرية
Sudan III	سودان ٣
Summer buds	براعم صيفية
Sun flower	دوار الشمس

Superior ovary	مبيض علوي
Symbiotic	متكاملة
Sympodial	كاذب المحور
Systematic	تقسيم

T

Tamarix aphylla	الطرفاء
Tap roots	جذور وتدية
Teeth	أسنان
Telophase	مرحلة نهائية
Tendril	محلاق (معلاق)
Terminal	نهائي (طرفي)
Teleutosori	بثرات تيليتية
Teleutospores	أبواغ تيليتية
Thallophyta	نباتات ثالوسية
Thorny stems (spiny stems)	سيقان شوكية
Tilia sp.	نبات الزيزفون (اليتليا)
Tissue tension	شد الأنسجة
Topographic	طوبوغرافي
Traceophyta (Vascular plants)	نباتات وعائية
Transpiration	نتح
Trichomes	زوائد سطحية
Triticum sp.	نبات القمح
Tropaeolum sp	أبو خنجر
Tuber	درنة
Twining	ملتف

U

Umbel	نورة خيمية
Umbelliferae (Apiaceae)	فصيلة خيمية
Upper	علوي
Uredosori	بثرات يوريدية
Uredospores	أبواغ يوريدية

V

Vacuoles	فجوات
Varigated	مبرقش
Vascular bundles	حزم وعائية
Vascular cylinder	اسطوانة وعائية
Vascular tissue	نسيج وعائي
Vaucheria	فوشيريا
Vein	عرق
Venation	تعرق
Ventral	بطني
Ventral sutur	طرز بطني
Verticillate	سواري
Vicia faba	نبات الفول
Viola sp.	نبات البنفسج
Virales	فيرالات
Vitis venifera	نبات العنب
Volvox	فولفوكس

W

Weak	ضعيف

محيطي	Whorled
براعم صيفية	Winter buds
سيقان خشبية	Woody stems

X

رمز للتكبير مثل (X٥)	X
طحالب خضراء مصفرة	Xanthophyta
نباتات جفافية	Xerophytes
صدأ أبيض	White rust
خشب	Xylem

Z

نبات الذرة	*Zea mays*
نبات الزلة	*Zilla spinosa*
نبات السدر	*Ziziphus spina-christi*
منطقة الاستطالة	Zone of elongation
منطقة الشعيرات الجذرية	Zone of root hairs
فطريات تزاوجية	Zygomycetes
لاقحة (زيجوت)	Zygote
مرحلة تزاوجية	Zygotene

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ملاحظات

ردمك :١-٢٨٧-٣٧-٩٩٦٠
ISBN:9960-37-287-1

